



Aalborg Universitet

AALBORG UNIVERSITY  
DENMARK

## Skadesbaseret sortpletudpegning

*fra crash prevention til loss reduction i de danske vejbestyrelses sortpletarbejde*

Madsen, Jens Chr. Overgaard

*Publication date:*  
2005

[Link to publication from Aalborg University](#)

*Citation for published version (APA):*

Madsen, J. C. O. (2005). *Skadesbaseret sortpletudpegning: fra crash prevention til loss reduction i de danske vejbestyrelses sortpletarbejde*. Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, Aalborg Universitet.

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal -

### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at [vbn@aub.aau.dk](mailto:vbn@aub.aau.dk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# Skadesgradsbaseret Sortpletudpegning

---

- Fra Crash Prevention til Loss Reduction  
I de danske vejbestyrelses sortpletarbejde

Bind I



*I Vejdirektoratets statistik over farlige vejkrads regner man med et vis antal tilskadekomne, før det kan betale sig at forbedre forholdene.*

*- Ja, det her pynter jo på regnskabet.*



Ph.d.-afhandling

---

Jens Christian Overgaard Madsen  
Sektionen for By, Trafik og Veje  
Trafikforskningsgruppen  
Institut for Samfundsudvikling og Planlægning  
Aalborg Universitet



# Forord

Foreliggende rapport er resultatet af et ph.d.-arbejde og -forløb gennemført ved Institut for Samfundsudvikling og Planlægning, Aalborg Universitet i perioden 1. april 2000 til d. 30. september 2005. Rapporten er indleveret som ph.d.-afhandling til bedømmelse ved det Teknisk Naturvidenskabelige Fakultet, Aalborg Universitet.

Ph.d.-projektet har været forankret i Trafikforskningsgruppen under Institut for Samfundsudvikling og Planlægning på Aalborg Universitet. Arbejdet er finansieret af Aalborg Universitet samt det i dag nedlagte Transportråd. Vejledere på ph.d.-projektet har været lektor, civilingeniør Harry Lahrmann, Trafikforskningsgruppen, Aalborg Universitet og professor Kurt Petersen, Lunds Tekniska Högskola.

Ph.d.-afhandlingen omhandler de *danske vejbestyrelses lokale stedbundne trafiksikkerhedsarbejde* og specifikt Vejdirektoratets, amternes og kommunernes arbejde med at identificere og udbedre sorte pletter i vejnettet. Afhandlingen er en konkret reaktion på, at der i dag foreligger et grundlæggende misforhold mellem de metoder, som lægges til grund for den praktiske udpegning af sorte pletter og de mål og strategier, der i de senere år er blevet nedlagt over trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark.

Arbejdet er konkret foranlediget af de strategier og mål, som den danske Færdselssikkerhedskommissionen i foråret 2000 fremlagde for det danske trafiksikkerhedsarbejde frem mod år 2012 og som konkret er indeholdt i Færdselssikkerhedskommissionens handlingsplan *"Hver Ulykke er én for Meget – Trafiksikkerhed Starter med Dig"* (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000), der blev fremlagt samme forår. Handlingsplanen markerer et ændret fokus for det danske trafiksikkerhedsarbejde, idet det i handlingsplanen for første gang ekspliciteres, at det danske trafiksikkerhedsarbejde primært skal målrettes mod de alvorlige personskadeuheld. Dette vil sige de uheld, der resulterer i tab af menneskeliv eller i alvorlige tilskadekomster.

Den eksplicite fokusering mod de alvorlige personskadeuheld og dødsulykkerne markerer et nybrud i det danske trafiksikkerhedsarbejde på vejområdet, hvor fokus i et historisk perspektiv har været på at begrænse antallet af uheld og derigennem antallet af tilskadekomne i vejtrafikken mest muligt. Det strategiske skifte, som Færdselssikkerhedskommissionens handlingsplan på denne baggrund markerer, forekommer i mange henseender hensigtsmæssigt. I det tidligere trafiksikkerhedsarbejde møntet på at begrænse antallet af uheld og tilskadekomster generelt er der således et indbygget incitament til alene at satse på uhelds-

forebyggende tiltag i trafikssikkerhedsarbejdet, mens en fokusering mod de alvorlige personskadeuheld åbner op for et trafikssikkerhedsarbejde, der udover uheldsforebyggelse også omfatter tiltag, der kan nedbringe skadesrisikoen i form af tiltag, som sigter mod at nedbringe uheldenes konsekvenser, det vil sige deres alvorlighedsgrad, samt på at bringe uheldenes konsekvenser hurtigst muligt under kontrol. Ud fra et såvel etisk som samfundsøkonomisk perspektiv synes det tillige hensigtsmæssigt at målrette de begrænsede ressourcer i trafikssikkerhedsarbejdet mod de alvorlige personskadeuheld og dødsulykkerne, da det er her at konsekvenserne som helhed er størst for samfundet samt ikke mindst de implicerede personer samt disse familier, venner og omgangskreds.

Fokuseringen på de alvorlige personskadeuheld og dødsulykkerne stiller imidlertid aktørerne i trafikssikkerhedsarbejdet overfor nye opgaver og udfordringer i bestræbelserne på at målrette trafikssikkerhedsarbejdet mod mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken. Indenfor visse områder og indenfor visse discipliner er udfordringerne imidlertid større end på andre områder som følge af, at de værktøjer, der anvendes, er udviklet på et tidspunkt, hvor fokus i trafikssikkerhedsarbejdet lå på at forebygge så mange uheld som muligt snarere end på målrettet at nedbringe antallet af alvorlige personskadeuheld og dermed også antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne.

Et af de områder hvorpå der i særlig grad synes at foreligge et udviklingsbehov og et udviklingspotentiale er i de danske vejbestyrelses sortpletarbejde, der betegner et lokalt stedbundet trafikssikkerhedsarbejde, som vejbestyrelserne traditionelt har gennemført på særligt uheldsbelastede lokaliteter i vejnettet med henblik på at nedbringe den fremtidige uheldsforekomst på disse uheldsbelastede lokaliteter. De metoder, som de danske vejbestyrelser anvender i forbindelse med udpegningen af disse lokaliteter, er udviklet for mere end 30 år siden og sigter mod en identifikation af de lokaliteter i vejnettet, som indeholder særlige lokale risikomomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling, som giver anledning til unormalt høje uheldsforekomster på de enkelte lokaliteter. Rationalet bag denne udpegningspraksis er, at der på disse lokaliteter findes et særligt potentiale for at realisere effektive reduktioner i antallet af uheld, dersom der implementeres trafiktekniske og trafikplanlægningsmæssige tiltag, der kan eliminere disse lokale risikomomenter, da dette umiddelbart skulle sænke uheldsforekomsten til normalniveauet for den pågældende lokalitetstype.

Udpegningen af sorte pletter i vejnettet er med baggrund i ovenstående rationale traditionelt blevet gennemført uden systematisk hensyntagen til trafikuheldenes alvorlighedsgrad. Dermed foreligger der reelt en diskrepans mellem de metoder, der i dag anvendes i udpeg-

ningen af sorte pletter i vejnettet og ønsket om at målrette trafiksikkerhedsarbejdet, herunder sortpletarbejdet mod de alvorlige personskadeuheld og dødsulykkerne. I et perspektiv med fokus på de alvorlige personskadeuheld bør fokus i sortpletarbejdet ikke lægges på lokaliteter, hvor der generelt er udsigt til unormalt høje uheldsforekomster, men i stedet bør sortpletarbejdet målrettes mod de lokaliteter i vejnettet, der indeholder særlige lokale risikomomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling, som giver anledning til unormalt høje forekomster af alvorlige personskadeuheld, herunder også dødsulykker. På disse lokaliteter foreligger der således et særligt potentiale for at nedbringe ikke blot antallet af uheld, men især forekomsten af alvorlige personskadeuheld, hvorfor indsatsen på lokaliteter med disse karakteristika stiller mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadedekomne i udsigt for sortpletarbejdet.

Hovedsigtet med denne ph.d.-afhandling har derfor været på at udvikle skadesgradsbaserede metoder til udpegningen af sorte pletter på det danske vejnet, det vil sige udpegningsmetoder, hvori trafikuheldenes alvorlighedsgrad på systematisk vis tages i betragtning i bestræbelserne på at identificere de lokaliteter i vejnettet, som indeholder sådanne særlige lokale risikomomenter, som vil give anledning til forekomster af alvorlige personskadeuheld signifikant over det normale niveau for lokalitetstypen. Ambitionen har som sådan været at udvikle udpegningsmetoder, der kan sikre, at det danske sortpletarbejde i højere grad målrettes mod de alvorlige personskadeuheld ved konkret at koncentrere indsatsen der, hvor der er udsigt til unødigt og unormalt høje forekomster af alvorlige personskadeuheld i bestræbelserne på mere effektivt at nedbringe antallet af dræbte og alvorligt tilskadedekomne gennem de danske vejbestyrelses sortpletarbejde. Derfor henvender afhandlingen sig også til personer, der arbejder med udpegnings- og udbedring af sorte pletter på nationalt, regionalt og kommunalt niveau i Danmark.

På denne konto adresserer ph.d.-afhandlingens hovedrapport følgende emner:

- Trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark – hensigt, mål og udvikling
- Strategier i trafiksikkerhedsarbejdet
- Traditionel sortpletudpegnings
- Trafikuhelds alvorlighedsgrad
- Skadesgradsbaserede metoder til udpegnings af sorte pletter

Afhandlingens hovedrapport er søgt disponeret på en sådan måde, at kapitlerne 2 til 6 kan læses uafhængig af hinanden af læsere, der ønsker en separat indføring i hvert af ovenstående emner.

Udover nærværende hovedrapport består ph.d.-afhandlingen tillige af et teoretisk baggrundsappendiks samt en bilagsrapport. Det teoretiske baggrundsappendiks med titlen *”Statistisk Uheldsteori og Sortpletudpegning – Sortpletarbejdets teoretiske grundlag”* tjener som teoretisk referenceramme for afhandlingen og omhandler den statistiske uheldsteori og specifikt de dele af denne, der relaterer sig til principperne for og metoderne til udpegning af sorte pletter i vejnettet. Dertil rummer det teoretiske baggrundsappendiks tillige en beskrivelse af uheldsmodellering og uheldsmodeller samt en beskrivelse af principper og metoder til gennemførelse af studier og vurderinger af vej- og trafikprojekters sikkerhedsmæssige effekter.

Udfærdigelsen af det teoretiske baggrundsappendiks har været en væsentlig inspiration i forhold til udviklingen af principper for og metoder til skadesgradsbaseret udpegning af sorte pletter i vejnettet. Det teoretiske baggrundsappendiks henvender sig fortrinsvist til læsere, herunder ingeniørstuderende indenfor vej- og trafikfagene, der ønsker en afrundet og selvstændig introduktion til den statiske uheldsteori og de principper og metoder, der historisk set er lagt til grund for udpegningen af sorte pletter, formuleringen af uheldsmodeller og gennemførelsen af effektstudier af trafikprojekters sikkerhedsmæssige effekt.

Et centralt element i forhold til udviklingen af nye, skadesgradsbaserede metoder til udpegning af sorte pletter har været at analysere trafikuhelds alvorlighedsgrad, hvor der især har været lagt vægt på at identificere særligt alvorlige uheldstyper, som det i særlig grad kunne være hensigtsmæssigt at målrette trafiksikkerhedsarbejdet, herunder sortpletarbejdet, imod i bestræbelserne på at realisere mere effektive besparelser i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken i Danmark. Afhandlingens bilagsrapport fungerer som dokumentation for de analyser, der i denne forbindelse er blevet gennemført af trafikuheldenes alvorlighedsgrad.

## **Tak**

I forbindelse med udarbejdelsen af nærværende ph.d.-afhandling har jeg været begunstiget af at kunne søge faglig hjælp, råd og vejledning hos ansatte hos blandt andet Danmarks Transportforskning og hos Vejdirektoratet samt ikke mindst hos mine kollegaer i Trafikforskningsgruppen på Aalborg Universitet. Jeg vil i den forbindelse rette en særlig tak til mine vejledere Harry Lahrmann og Kurt Petersen for det velkvalificerede med- og modspil under tilblivelsen af denne ph.d.-afhandling. En særlig tak ønsker jeg også at stille til min ”kontornabo” ph.d.-studerende Michael Sørensen, Trafikforskningsgruppen, Aalborg Universitet, for mange interessante faglige diskussioner over de sidste par år og for selskabet

også ud på de ”små timer” efter normal arbejdstids ophør. En tak skal tillige lyde til Transportrådet for den økonomiske støtte, der har muliggjort dette arbejde, ligesom jeg gerne vil takke medlemmerne af Nordisk Vejteknisk Forbunds danske udvalg for trafiksikkerhed for inspirerende ”indspark” fra den ”virkelige verden”. Endvidere har jeg i mine 5 år på Aalborg Universitet fundet stor fornøjelse ved og inspiration i mødet med de studerende på civilingeniørdannelserne i by- og trafikplanlægning samt i Vej og Trafik på Aalborg Universitet.

Jeg skal ikke lægge skjul på at udarbejdelsen og udfærdigelsen af en ph.d.-afhandling for mit vedkommende har været en stor, omfattende og krævende opgave, der har budt på såvel op- som nedture, og undervejs i processen har jeg trukket store veksler på familie, svigerfamilie og venner, hvor jeg flere gange undervejs og i større omfang, end jeg har brudt mig om, har været nødsaget til at prioritere arbejde over sociale aktiviteter og samvær. Jeg er på den baggrund uhyre taknemmelig for den støtte, forståelse og de opmuntringer, som jeg i forløbet har hentet i mit bagland. I den forbindelse vil jeg gerne rette en særlig stor og varm tak til mine forældre og min lillesøster samt Peter Jakobsen, Peter Moth, Jørgen Sandal Møller, Jens Hundahl, Lars Overgaard Jørgensen, Hans Henrik Winter Johannsen, Henrik Harder Hovgesen, Carsten Jahn Hansen, Jesper Runge Madsen, Claus Lassen, David Møller og Anne Vils Møller for deres evne til hver på deres måde at hjælpe mig op af de huller – store som små – som jeg faldt i undervejs.

Den største tak skylder jeg dog min kæreste Marie, hvis betydning også i denne forbindelse har været så stor og så uvurderlig, at det helt bogstaveligt ligger udenfor mine evner at omsætte denne i ord – Nick Caves ord er nok dem, der kommer det nærmest – *”And I am breathless without you”* (Cave, Breathless, 2004).

Århus, september 2005

Jens Christian Overgaard Madsen





# Indholdsfortegnelse

## BIND 1

### Forord

<b>1. Introduktion .....</b>	<b>1</b>
1.1 Trafikkens "tabstal" .....	1
1.2 Målsætninger i trafiksikkerhedsarbejdet .....	8
1.3 Forbedring af trafiksikkerheden .....	12
1.4 Afgrænsning I - Det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde .....	22
1.5 Afgrænsning II - Vejbestyrelsernes sortpletarbejde .....	22
1.6 Afhandlingens formål .....	26
1.7 Afhandlingens struktur .....	27
 <b>2. Trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark – udvikling og målsætninger .....</b>	 <b>31</b>
2.1 Trafikkens konsekvenser .....	31
2.2 Trafiksikkerhed som indsatsområde .....	34
2.3 Den hensigtsbaserede trafiksikkerhedspolitik .....	35
2.4 Fra hensigt til mål i trafiksikkerhedsarbejdet .....	45
2.5 Et målbaseret trafiksikkerhedsarbejde .....	57
2.6 Implementering af Færdselssikkerhedskommissionens mål .....	66
2.6 Manglende målopfyldelse .....	72
2.7 Mod nye mål – ”Hver Ulykke er Én for Meget” .....	82
2.8 Et strategisk skifte i trafiksikkerhedsarbejdet .....	91
2.9 Sammenfatning .....	94
 <b>3. Strategier i trafiksikkerhedsarbejdet .....</b>	 <b>97</b>
3.1 Trafikuheld – definition og fænomen .....	97
3.2 Trafiksikkerhedsarbejdets strategier .....	105
3.3 Crash Prevention strategien .....	111
3.4 Loss Reduction strategien .....	116
3.5 Den svenske 0-vision .....	127
3.6 Skadesgradsdifferentiering af indsatsen .....	137
3.8 Strategi og indsats .....	141
3.9 Fra Crash Prevention til Loss Reduction – i Danmark .....	146
3.10 Behovet for en indsats- og værktøjsrevision i Danmark .....	163

3.11 Revision af den uheldsforebyggende indsats .....	166
3.12 Vejbestyrelsernes uheldsforebyggende arbejde .....	170
3.13 Vidensgrundlaget for vejbestyrelsernes uheldsforebyggende arbejde .....	178
3.14 Delkonklusion og -diskussion .....	182
<b>4. Traditionel sortpletudpegning .....</b>	<b>187</b>
4.1 Sortpletarbejdet – definitioner, idégrundlag og formål .....	189
4.2 Sortpletarbejdets faser .....	197
4.3 Sortpletudpegning – grundprincipper .....	218
4.4 Principper for estimering af den generelt forventede uheldsforekomst .....	239
4.5 Principper for håndtering af uheldsforekomsternes tilfældige variation .....	251
4.6 Danske udpegningsmetoder .....	270
4.7 Udpegningsmetodernes kvalitet .....	292
4.8 Udpegningsmetodernes anvendelse .....	298
4.9 Trafikuhelds alvorlighedsgrad – revisionsbehov og metodeudvikling .....	305
 <b>BIND 2</b>	
<b>5. Trafikuhelds alvorlighedsgrad .....</b>	<b>323</b>
5.1 Trafikuhelds alvorlighedsgrad .....	324
5.2 Sorte pletter og trafikuhelds alvorlighedsgrad .....	336
5.4 Analyseformål .....	346
5.5 Analysedesign og analysemetode .....	347
5.6 Uheldslokalitet og alvorlighedsgrad .....	364
5.7 Parts kombination og alvorlighedsgrad .....	368
5.8 Uheldssituation og alvorlighedsgrad .....	379
5.9 Uheldstype og alvorlighedsgrad .....	397
5.10 Perspektiver for skadesgradsbaseret sortpletudpegning og sortpletudbedring .....	409
 <b>6. Skadesgradsbaseret sortpletudpegning .....</b>	<b>413</b>
6.1 Fra Crash Prevention til Loss Reduction i sortpletarbejdet .....	413
6.2 0-visionsbaseret vejinventering i Sverige .....	417
6.3 Den norske skadesgradstæthedsmetode .....	420
6.4 Dansk skadesgradstæthedsmetode .....	433
6.5 Principper for skadesgradsbaseret sortpletudpegning .....	437
6.6 Principper for inddragelse af alvorlighedsgrad .....	440
6.7 Skadesvægte .....	445

6.8 Den skadesvægtede tætheds-/frekvensmetode.....	452
6.9 Den skadesvægtede modelmetode .....	457
6.10 Den skadesvægtede dispersionsmetode .....	462
6.11 Skadesvægtning .....	468
6.12 Modeludvikling.....	471
6.13 Metodevurdering og -anbefaling .....	477
<b>7. Konklusion.....</b>	<b>489</b>
7.1 Sammenfatning .....	489
7.2 Fremtidige udviklingsbehov .....	506
<b>Summary.....</b>	<b>513</b>
<b>Litteratur .....</b>	<b>533</b>



# 1. Introduktion

*I det nedenstående gives en introduktion til nærværende ph.d.-afhandling. Der redegøres for afhandlingens baggrund og fokusområde; De danske vejbestyrelses stedbundne trafik-sikkerhedsarbejde og specifikt vejbestyrelsernes sortpletarbejde, hvilket vil sige indsatsen rettet mod at identificere og udbedre lokaliteter i vejnettet, hvor der lokalt er konstateret problemer med trafiksikkerheden. Afhandlingens initierende hovedhypotese er, at der fore-ligger et behov for at revidere de metoder, der i dag anvendes i den indledende udpegning af sorte pletter med henblik på at opnå mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne. I denne introduktion redegøres der for relevansen og aktualiteten knyttet til en afprøvning af førnævnte hypotese, idet hovedmålet for afhandlingen er at fremlægge forslag til nye skadesgradsbaserede metoder til udpegning af sorte pletter, der i højere grad og på systematisk vis tager trafikuheldenes alvorlighedsgrad i regning.*

## 1.1 Trafikkens ”tabstal”

Mandag d. 9. februar 2004 var følgende uheldsbeskrivelse at læse over morgenkaffen i dagens udgave af Jyllands Posten:

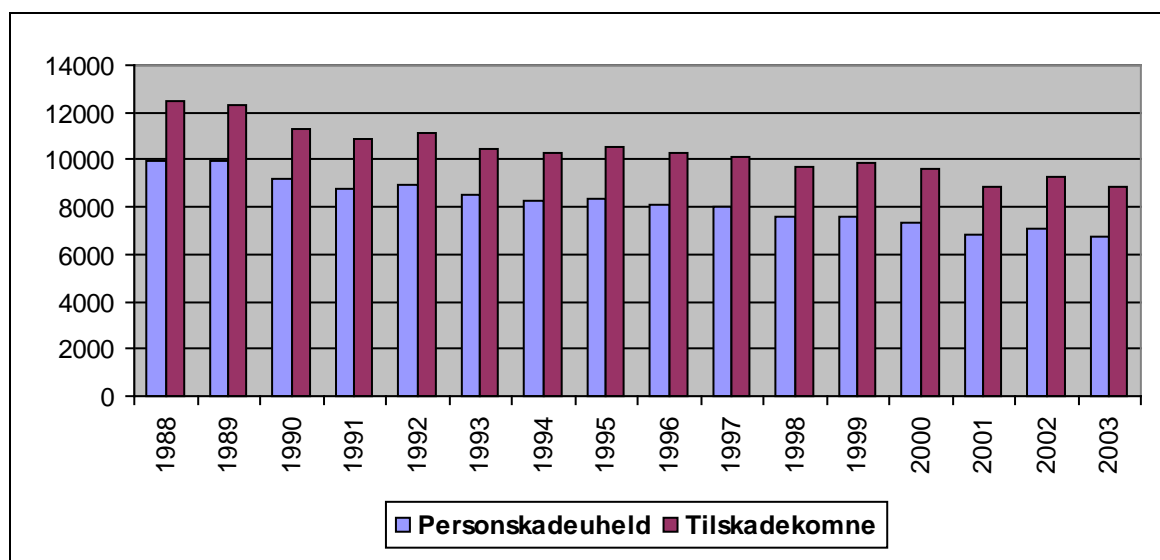
*”Silkeborg: To kvinder blev kort før midnat natten til søndag dræbt ved en kollision mel-lem to biler på Vejlevej i Hampen. Den ene bil var på vej i sydgående retning, da føreren mistede herredømmet over den. Efter en tur i grøften kom bilen til at holde på tværs af vejen, hvor den blev påkørt af en modkørende bil. En 24-årig kvindelig passager i den sydkørende og en 83-årig kvindelig passager i den anden bil blev dræbt ved kollisionen, oplyser Silkeborg Politi. /Ritzau/” (Jyllands Posten, d. 9/2 2004, p.2).*

Ovenstående uheldsbeskrivelse stod at læse blandt flere andre små notitser fra nyhedsbu-reauerne under rubrikken ”Indland”. Det hører som sådan til sjældenhederne, at selv trafik-ulykker, der koster menneskeliv i lighed med det givne eksempel, rydder forsiderne i de landsdækkende aviser, endsige bliver omtalt i radio og fjernsyn. Med mindre ganske særli-ge omstændigheder gør sig gældende, vurderer redaktører og redaktionssekretærer tilsyne-ladende som hovedregel, at selv alvorlige trafikuheld ikke nødvendigvis skal viderekom-munikerer til den brede offentlighed. At de enkelte uheld i vejtrafikken kun er genstand for begrænset offentlig og mediemæssig bevågenhed selv i de tilfælde, hvor de koster menne-skeliv, er en klar indikation af og reaktion på, at dødsulykker på det danske vejnet desvær-re ikke er en sjældenhed, hvad de officielle uheldsstatistikker, der hviler på politiets indbe-retninger, da også vidner om.

I 2003 registrerede politiet til eksempel i gennemsnit 18,5 personskadeuheld i vejtrafikken pr. dag og 24,2 personskader pr. dag (Danmarks Statistik, 2004). Dette svarer til i alt 6.749 registrerede personskadeuheld i 2003 resulterende i alt 8.412 tilskadekomne og 432 dræbte i vejtrafikken på landsplan i Danmark. Med et gennemsnitligt tab på 1,18 menneskeliv pr. dag kan det konstateres, at dødsfald i den forstand er en del af dagligdagen i vejtrafikken i Danmark<sup>1</sup>.

Ses der på udviklingen i personskadeuheld og tilskadekomster i vejtrafikken i perioden 1988-2003, se figur 1.1., kan det konstateres, at antallet af personskadeuheld er faldet fra 9.978 til 6.749, mens antallet af tilskadekomne, dræbte inklusive, er faldet fra 12.503 i 1988 til 8.844 i 2003 (Danmarks Statistik, 2001; 2003; 2004).

**Figur 1.1:** Udvikling i antal uheld og antal tilskadekomne i vejtrafikken i Danmark i perioden 1988-2003 (Danmarks Statistik, 2001; 2003; 2004).

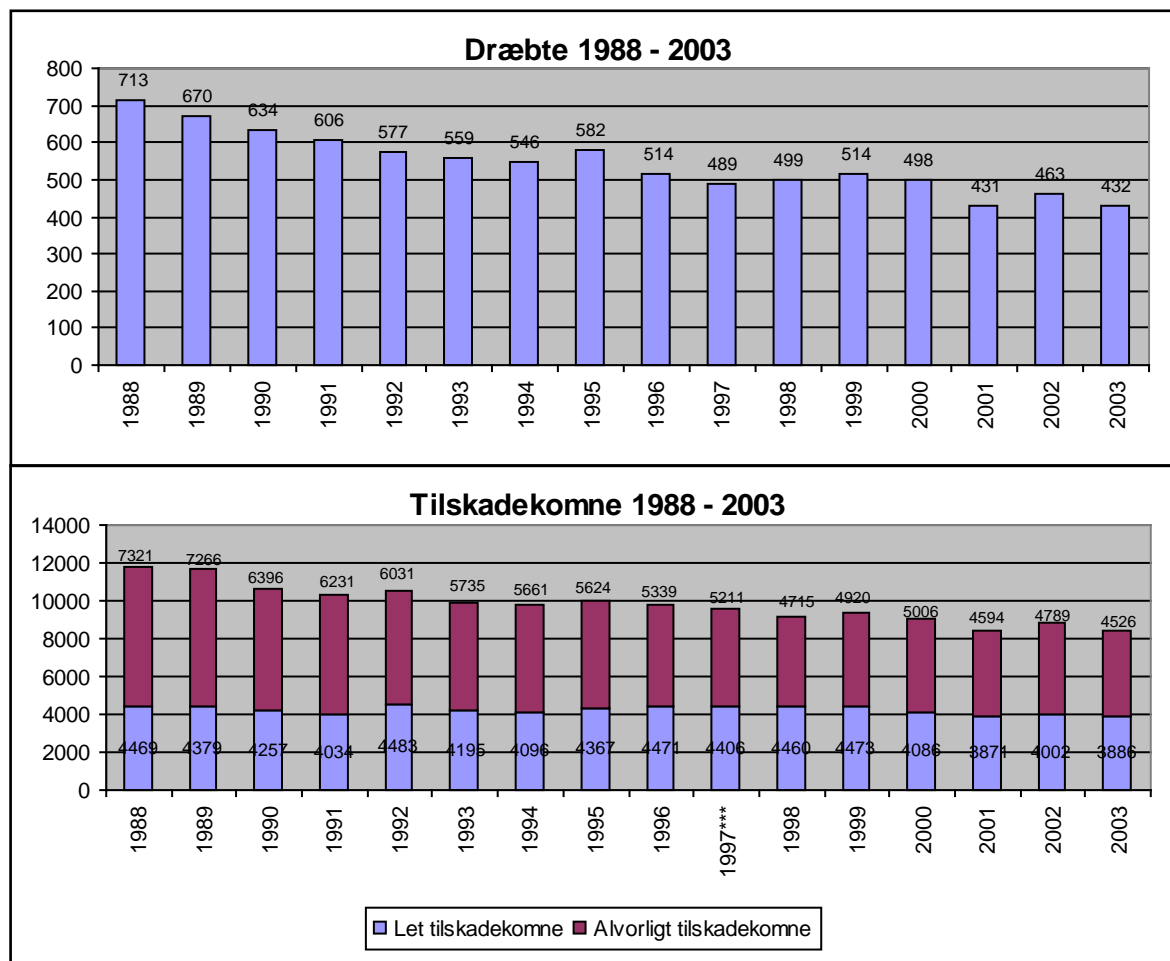


Den officielle danske færdselsuheldsstatistik, der hviler på politiets registreringer af trafikuheld i vejnettet, viser, se figur 1.2, at der siden 1988 generelt har været en gunstig udvikling i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken. Ser man derimod på antallet af tilskadekomne i vejtrafikken på registreret på landets sygehuse og skadestuer tegner disse opgørelser imidlertid et billede af, antallet af tilskadekomne i vejtrafikken generelt har været stigende, se figur 1.3, hvilket skal ses i sammenhæng med en faldende dækningsgrad i den officielle danske færdselsuheldsstatistik over tid. Såvel sygehusdataene

<sup>1</sup> I bilag I, figur I.5, findes en nærmere definition af henholdsvis begreberne trafikdræbt, alvorlig tilskadekomst og let tilskadekomst i henhold til den officielle danske færdselsuheldsstatistik.

som politiets registreringer viser dog samstemmende, at antallet af dræbte i vejtrafikken generelt har været faldende, men at der fortsat er unødigt mange personer, der hvert år må lade livet eller kvæstes alvorligt i den danske vejtrafik.

**Figur 1.2:** *Udvikling i personskader i vejtrafikken fordelt på alvorlighedsgrad<sup>2</sup> (Danmarks Statistik, 2003; 2004).*



<sup>2</sup> Opgørelse korrigeret for fejlregistrering som følge af indkøringsvanskeligheder i forbindelse med præcisering af forskellen mellem konstateret hjernerystelse og indlæggelse til observation for hjernerystelse. I 1997 blev det præciseret, at personer indlagt til observation for hjernerystelse skulle registreres som "lettere tilskadekomne", dersom det i forlængelse af observationen blev konstateret, at personen ikke havde pådraget sig hjernerystelse. En upræcis formulering betød imidlertid, at en række personer indlagt til observation for hjernerystelse og som efter endt observation fik diagnosen "hjernerystelse" fejlagtigt blev registreret som "lettere tilskadekomne" selvom de rent faktisk skulle have været registreret som "alvorligt tilskadekomne". Dette medførte et utilsigtet skred i fordelingen af antallet af alvorligt og lettere tilskadekomne fra 1996 til 1997 i opgørelserne over tilskadekomster i vejtrafikken, hvilket der har måttet korrigeres for i de følgende års statistikker over tilskadekomne i vejtrafikken i Danmark (Hemdorff og Lund, 2001; Danmarks Statistik, 2003).



**Figur 1.3:** Personskader indberettet af henholdsvis politi, skadestue og sygehus i årene 1996-2002. Politiets indberetning af personskader er specifikt indberettet til den officielle uheldsstatistik, mens skadestuernes og sygehusenes indberetning af personskader hviler disses indberetning af personskader til Landspatientregistret med kontakårsagen "færdselsuheld" og stedkoden "trafikområde" (Danmarks Statistik, 2004).

År	Politi	Skadestue	Politi og skadestue	Sygehus	Politi og sygehus	I alt	Politiets andel
1996	3.211	35.242	7.078	-	-	45.531	22,60%
1997	3.126	37.240	6.970	-	-	47.336	21,33%
1998	3.022	36.415	6.638	-	-	46.075	20,97%
1999	2.919	38.049	6.977	-	-	47.945	20,64%
2000	2.661	38.565	6.915	-	-	48.141	19,89%
2001	1.977	37.885	6.562	1.319	349	48.092	18,48%
2002	2.067	39.755	6.793	1.260	384	50.259	18,39%
1996-2002	18.983	263.151	47.933	2.579	733	333.379	20,29%

### Trafikuheld som samfundsøkonomisk omkostning

Trafikuheld repræsenterer en væsentlig udgift for samfundet. Dels er der de omkostninger, som knytter sig til de skader som uheldene påfører transportmidler, vejudstyr og vejomgivelser, dels er der de væsentlige omkostninger, som knytter sig til personskaderne og tabene af menneskeliv. Sidstnævnte inkluderer udgiftsposter og omkostninger til redningstjeneste og hospitalsvæsen, tabt arbejdsevne, pension og revalidering. Hertil kommer de rent fysiske og psykiske omkostninger i form af smerte, skyldfølelse, sorg og afsavn blandt de implicerede og deres pårørende.

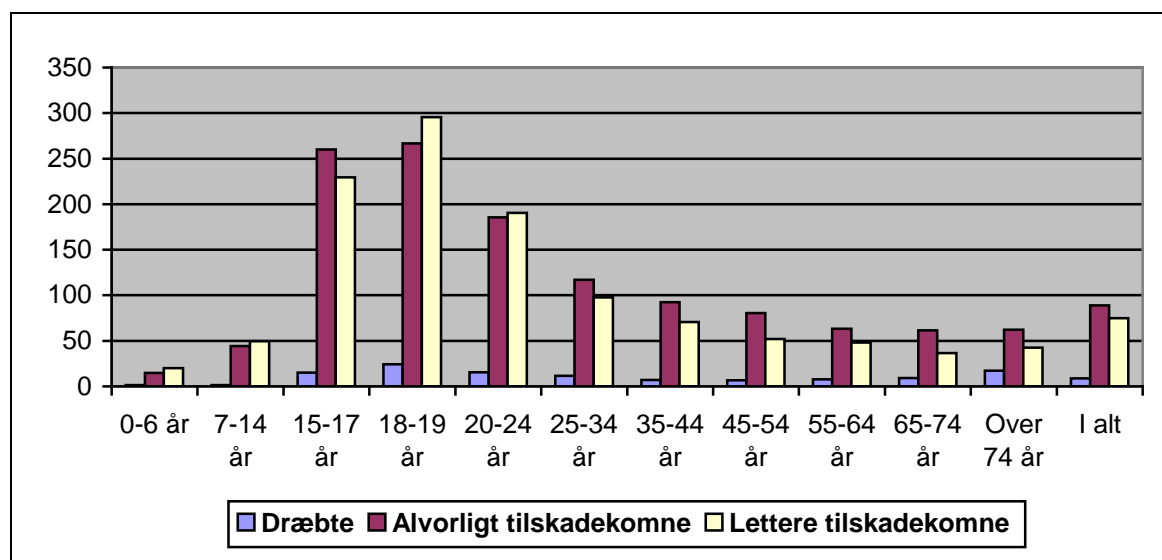
Baseret på Trafikministeriets trafikøkonomiske enhedspriser (Vejdirektoratet, 2003) kan de årlige samfundsøkonomiske omkostninger relateret til personskaderne på det danske vejnet estimeres til i størrelsesordenen 7,4 mia. kr., når de seneste enhedspriser og bekræftede skadestatal (2003) i den officielle danske færdselsuheldsstatistik lægges til grund for beregningen, se figur 1.4. Hertil kommer så de omkostninger, der knytter sig til de materielle skader samt de personskader, der ikke er registeret i den officielle færdselsuheldsstatistik.

**Figur 1.4:** Samfundsøkonomiske omkostninger ved personskader i vejtrafikken – enhedspriser for 2001 og korrigerede skadestatal for 2003.

Skadeskategori	Omkostninger 2003 inkl. velfærdstab
Omkostninger lette personskader (232.000 kr. * 3.886)	901.552.000 kr.
Omkostninger alvorlige personskader (850.000 kr. * 4.526)	3.847.100.000 kr.
Omkostninger dræbte (8.233.000 kr. * 432)	3.556.656.000 kr.
Samlede estimerede personskadeomkostninger 2003	7.404.657.552 kr.

Et trafikuheld er en hændelse, der indtræffer pludseligt, og det enkelte trafikuheld kan sædvanligvis kun forudsiges ganske få øjeblikke, før det sker (Elvik, 1991). Ulykker med alvorlige konsekvenser i form af tab af menneskeliv og alvorlige tilskadekomster rammer derfor oftest ofrenes familier og omgangskreds som en tragedie. En følelse, der ganske givet forstærkes af det forhold, at dødsfaldene og de alvorlige personskader især indtræffer blandt de helt unge trafikanter. Opgjort i forhold til indbyggertallet var der i 2002 i gennemsnit 89 alvorlige tilskadekomster pr. 100.000 indbyggere for alle aldersgrupper i Danmark. Aldersgruppen 18-19-årige toppede imidlertid med et gennemsnit på 267 alvorlige tilskadekomster, se figur 1.5.

**Figur 1.5:** Tilskadekomster i vejtrafikken i Danmark i 2002 opgjort pr. 100.000 indbyggere og fordelt på alvorlighedsgrad. Korregerede skadestøl (Danmarks Statistik, 2003).



Ses der i stedet tilsvarende på antallet af dræbte i trafikken i 2002 var 191 af i alt 463 dræbte i alderen 15-34 år. Fænomenet med tab af menneskeliv blandt unge er især udtalt blandt mænd. Af de 191 dræbte i alderen 15-34 år i 2002 var kun 29, svarende til 15%, unge kvinder (Danmarks Statistik, 2003). De mange dræbte blandt unge afspejler sig tillige i opgørelser over kilderne til tab af leveår. Blandt årsagerne til tab af leveår kommer trafikuheld samlet set ind på en kedelig 4. plads, hvor leveårstabene i forlængelse af ovenstående især ses at være knyttet til de unge mænd, se figur 1.6. Opgørelsen over tab af leveår set i forhold til andre sygdomme og aktiviteter afspejler, at indsatser for at forbedre trafik-sikkerheden er en væsentlig samfundsopgave.

**Figur 1.6:** Årsager til største tab af leveår i Danmark fordelt på mænd og kvinder (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000).

	Mænd	Kvinder	I alt
Iskæmiske hjertesygdomme	24.500 år	8.300 år	32.800 år
Lungekræft	14.200 år	11.200 år	25.400 år
Selv mord	15.100 år	5.300 år	20.400 år
Trafikulykker	13.200 år	3.900 år	17.100 år
Hjemme- og fritidsulykker	11.400 år	3.400 år	14.800 år
Brystkræft	-	13.100 år	13.100 år

## Trafikkens mørketal

Problemet med trafiksikkerheden på vejene er som allerede antydnet desværre større end den officielle færdselsuheldsstatistik umiddelbart giver indtryk af. Dette hænger sammen med, at politiet, der foretager indberetningerne af færdselsuheldene til den officielle uheldsstatistik, langt fra får kendskab til alle de uheld, der indtræffer på vejnettet.

På Odense Universitetshospitals skadesstue har den såkaldte UlykkesAnalyseGruppe siden 1977 gennemført en egenregistrering af trafikuheld og specifikt tilskadekomsterne knyttet hertil. Gennem årene er skadestuens registrering blevet udvidet således, at der i dag indsamles informationer om uheldssituation, partskombination og uheldslokalitet, informationer som også indsamles af politiet i deres registrering af færdselsuheldene, og som er en afgørende forudsætning for, at de indsamlede uheldsdata kan anvendes i vejbestyrelsernes lokale, stedbundne trafiksikkerhedsarbejde<sup>3</sup>.

Registreringerne fra Odense fra 2002 viser, at kun 16% af de trafikale tilskadekomster, der kom til skadestuens kendskab, er at genfinde i den officielle uheldsstatistik, svarende til at denne rummer et mørketal på 84%, hvilket jævnfør figur 1.3 er en generel tendens på landsplan (UlykkesAnalyseGruppen, 2002; Danmarks Statistik, 2004)

<sup>3</sup> Det lokale stedbundne trafiksikkerhedsarbejde beskriver den indsats som vejbestyrelserne i form af stat, amter og kommuner yder lokalt på vejnettet for at forbedre trafiksikkerheden. Centralt heri står udpegningen og udbedringen af særligt uheldsbelastede lokaliteter, herunder de sorte pletter i vejnettet. En forudsætning for at disse kan udpeges er, at der foreligger nøjagtige oplysninger om, hvor i vejnettet det enkelte uheld er indtruffet. Uheldsbeskrivelser, herunder angivelse af uheldssituation og partskombination, er nødvendige i bestræbelserne på at identificere de faktorer, der ligger til grund for uheldets opståen. En identifikation af sådanne uheldsfaktorer er påkrævet i bestræbelserne på at forbedre trafiksikkerheden på de uheldsbelastede lokaliteter, eftersom arbejdet med at forbedre trafiksikkerheden er baseret på at identificere og implementere trafiktekniske og planlægningsmæssige løsninger, der kan eliminere uheldsfaktorerne, så en fremtidig gentagelse af uheldshændelser kan undgås.

Undersøgelserne fra Odense viser i den forbindelse uddybende, se figur 1.7, at dækningsgraden på registreringen af trafikskader i den officielle uheldsstatistik er stigende med stigende alvorlighedsgrad, og skadestuerregistreringerne fra Odense Universitetshospital viser specifikt, at dækningsgraden for trafikdræbte ligger på 100%. Selvom det især er de lette tilskadekomster, der ikke kommer med i politiets registreringer og derfor er kraftigst underrepræsenterede i den officielle uheldsstatistik, er det dog værd at hæfte sig ved, at skadesgraden AIS 3, hvor dækningsgraden er 45%, tæller så alvorlige skader som lårbensbrud og åbent skinnedbrud<sup>4</sup> (UlykkesAnalyseGruppen, 2002).

**Figur 1.7:** Dækningsgrad på færdselsuheld registreret i optageområdet for skadestuen ved Odense Universitetshospital med angivelse trafikskadernes alvorlighedsgrad beskrevet ved den såkaldte AIS skala, hvor 1 markerer en let tilskadekomst og 6 dødelig tilskadekomst. Tilskadekomsterne er ved multipel tilskadekomst – flere skader på den enkelte trafikant – klassificeret i henhold til den alvorligste skade (UlykkesAnalyseGruppen, 2002).

	Højeste AIS skadesgrad (MAIS)							I alt
	1	2	3	4	5	6	Uoplyst	
Politi og skadestue	317	155	66	9	27	5	21	600
Kun skadestue	2.484	439	80	1	0	0	150	3.154
Dækningsgrad	11%	26%	45%	90%	100%	100%	12%	16%

Ses der på dækningsgrader for trafikantgrupper, er dækningsgraden særlig lav for uheld, hvori cyklister er involveret, hvilket tillige understøttes af resultaterne fra et afgangprojekt ved Civilingeniøruddannelsen i Planlægning på Aalborg Universitet (Bach, 2001). Dette indikerer sammenfattende, at politiet alene kaldes ud og registrerer trafikuheld, dersom person- og/eller materielskaderne er alvorlige.

## Trafiksikkerhedsparadokset

Selvom der hvert år omkommer i størrelsesordenen 400 personer i vejtrafikken i Danmark, synes trafikanterne, bedømt ud fra blandt andet det faktum, at overskridelser af hastighedsgrænserne bliver mere almindelige, generelt at opfatte risikoen for at blive involveret i et trafikuheld, endsige risikoen for at pådrage sig en personskade i trafikken, som værende lille. Ud fra de officielle statistikker for danskernes transportvaner, baseret på de månedlige transportvaneundersøgelser, og den officielle uheldsstatistik kan det da også påvises, at

<sup>4</sup> Skadesgraden er beskrevet ved den såkaldte MAIS-værdi. MAIS = Maximum assigned Abbreviated Injury Scale, hvor kode 1 angiver let tilskadekomst, kode 2 moderat tilskadekomst, kode 3 alvorlig tilskadekomst, kode 4 meget alvorlig tilskadekomst, kode 5 kritisk tilskadekomst og kode 6 dødelig tilskadekomst (UlykkesAnalyseGruppen, 2002).

risikoen for at blive impliceret i et alvorligt personskadeuheld som bilist er forholdsvis lille. I den lave risikoopfattelse, som trafikanterne generelt udviser, ligger et sikkerhedsmæssigt paradoks, da denne kan medføre, at trafikanterne færdes mindre sikkert, hvilket øger risikoen for, at de rent faktisk involveres i et trafikuheld.

## 1.2 Målsætninger i trafiksikkerhedsarbejdet

Selvom den individuelle uhelds- og skadesrisiko er lav, er omkostningerne til at føle på, når først uheldet er ude og konsekvenserne opgøres på samfundsniveau, jævnfør antallet af dræbte og alvorlige tilskadekomne i vejtrafikken i Danmark, tabet af leveår og de samfundsøkonomiske omkostninger pr. år knyttet til personskaderne i vejtrafikken.

Blandt politikere i Danmark har der igennem en lang årrække været bred enighed om, at trafikens omkostninger i form af dræbte og tilskadekomne skal holdes på et minimum, set i lyset af de menneskelige og økonomiske omkostninger som følger i trafikuheldenes kølvand. Allerede i 1903 stod følgende at læse i formålsparagraffen til det første sæt af færdselsregler specifikt gældende for den motoriserede vejtrafik:

*”[Formålet er:] At gøre grundreglerne så enkle, at de let indgår i folks bevidsthed, og tillige så betryggende, at færdselsreglerne kan nå deres hensigt: At formindske færdselsulykkerne.”* (her gengivet efter: Toft et. al., 2000, p. 18).

Trafiksikkerhedsspørgsmålet – eller rettere problemerne omkring trafiksikkerheden – blev dog først for alvor sat på den politiske dagsorden op gennem 1960’erne og ind i begyndelsen af 1970’erne, hvor antallet af dræbte i vejtrafikken i takt med trafiktilvæksten toppede i 1971 med ca. 1.200 dræbte. I årene herefter bliver indsatsen for bedre trafiksikkerhed intensiveret med blandt indførslen af generelle hastighedsgrænser i Danmark i 1974, hvilket hjulpet på vej af den samtidige olie- og energikrise straks medfører reduktioner i antallet af dræbte og tilskadekomne.

Frem til 1988 er det karakteristisk, at trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark gennemføres i fraværet af en egentlig målsætning for trafiksikkerheden. Indsatsen synes i denne periode gennemført under en generel målsætning eller hensigtserklæring om;

*”at nedbringe det samlede uheldstal mest muligt.”* (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988, p. 31).

## Den "grønne" handlingsplan

I 1986 gennedsatte daværende justitsminister Erik Ninn Hansen den såkaldte Færdselssikkerhedskommission<sup>5</sup>, der i henhold til sit kommissorium havde til formål at fremsætte initiativer til nedbringelse af antallet af trafikulykker på landsplan. Kommissionen fandt, at det ville medføre en betydelig styrkelse af trafiksikkerhedsarbejdet, dersom der blev formuleret en national målsætning herfor (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988).

Færdselssikkerhedskommissionens anbefalinger til trafiksikkerhedsarbejdet blev præsenteret i kommissionens handlingsplan *"Færdselssikkerhedspolitisk Handlingsplan – Betænkning afgivet af Færdselssikkerhedskommissionen"*, der siden hen, grundet omslagets farve, har fået tilnavnet den "Grønne Handlingsplan". Handlingsplanen beskrev 32 foranstaltninger, fordelt på 16 statslige og 16 lokale, som efter Færdselssikkerhedskommissionens opfattelse burde implementeres i bestræbelser på at forbedre trafiksikkerheden i henhold til Færdselssikkerhedskommissionens anbefalede målsætning.

Den anbefalede målsætning havde følgende ordlyd:

*"Færdselssikkerhedskommissionen foreslår.../...at antallet af dræbte og tilskadekomne i trafikken skal nedsættes med mindst 15% over 3 tre år, yderligere mindst 15% i løbet af de følgende 3 år og yderligere mindst 10-15% i løbet af de derefter følgende 6 år, svarende til i alt mindst 40-45% i løbet af 12 år<sup>6</sup>." (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988, p. 31).*

Når målsætningen i første omgang må omtales som en anbefaling, skal des ses i sammenhæng med, at Færdselssikkerhedskommissionens mål for trafiksikkerhedsarbejdet aldrig er blevet officielt vedtaget i Folketinget, men dog i et vist omfang blevet "konfirmeret" i blandt andre den trafikpolitiske handlingsplan *"Trafik 2005"* fra 1993 (Trafikministeriet, 1993a). 1988-målsætningen har imidlertid haft bred gennemslagskraft i vejbestyrelsernes trafiksikkerhedsarbejde og fungerede derfor reelt som en national målsætning for trafiksikkerhedsarbejdet frem til år 2000. Gennemslagskraften kan blandt andet illustreres ved det forhold, at mange kommuner direkte har adopteret målsætningen og gjort den til deres

---

<sup>5</sup> Færdselssikkerhedskommissionen blev nedsat første gang d. 18/5 1966. Kommissionen har deltagelse af repræsentanter fra: Folketingets partier, Justitsministeriet, Vejdirektoratet, Rigspolitichefen, Politidirektøren, Rådet for Større Færdselssikkerhed og en række forskellige relevante organisationer.

<sup>6</sup> Målsætningen var som sådan gældende for perioden 1988-2000.

egen, hvilket blandt andet fremgår af de mange trafik- og miljøhandlingsplaner samt trafik-sikkerhedsplaner, der blev udarbejdet af kommunerne op gennem 1990'erne.

### **"Hver Ulykke er én for Meget"**

Ved udløbet af tidsrammen for den "grønne" handlingsplan i 2000 kunne det konstateres at målet om en reduktion på minimum 40% ikke var nået, idet antallet af dræbte og tilskadekomne blot var reduceret med ca. 30% i perioden 1988-2000 (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000).

Som afløser for den "grønne" handlingsplan udsendte Færdselssikkerhedskommissionen i foråret 2000 en handlingsplan for trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark frem til 2012 – et arbejde, der i henhold til kommissionens anbefalinger, skal være møntet på en efterlevelse af følgende målsætning:

*"Antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i Danmark skal reduceres med mindst 40% i løbet af de næste 12 år. Udgangspunktet er ulykkestallene fra 1998."* (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000, p. 5).

Kvantitativt er målsætningen stort set enslydende med målet fra 1988, men rummer den lille, men væsentlige ændring, at frem for en reduktion i antallet af dræbte og tilskadekomne generelt, er den nye målsætning relateret til de dræbte og *alvorligt* tilskadekomne. Hermed lægger handlingsplanen op til, at trafiksikkerhedsarbejdet på vejnettet i Danmark i første række skal være rettet mod de alvorlige personskadeuheld, mens lette personskadeuheld og rene materielskadeuheld skal have lavere prioritet, når indsatser skal fordeles, prioriteres og implementeres.

Den nye målsætning rummer implicit den opfattelse, at det med et øget fokus på de alvorlige personskadeuheld vil være muligt at opnå mere effektive besparelser i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne, end hvis trafiksikkerhedsarbejdet baserer sig på at begrænse antallet af personskader generelt. Betingelsen herfor er imidlertid, at der til brug i trafiksikkerhedsarbejdet findes metoder og værktøjer, der gør en målrettet indsats mod de alvorlige personskadeuheld mulig.

### **Fra Crash Prevention til Loss Reduction – et strategiskifte**

I et mere overordnet perspektiv kan skiftet i målsætning fra 1988- til 2000-handlingsplanen for det nationale trafiksikkerhedsarbejde betragtes som vidnesbyrd om et endeligt strategisk skifte i det danske trafiksikkerhedsarbejde fra den såkaldte Crash Prevention strategi

til Loss Reduction strategien, som blev formuleret af amerikaneren William Haddon Jr. tilbage i slutningen af 1960'erne (Haddon Jr., 1970a).

*Crash Prevention strategien* beskriver et trafiksikkerhedsarbejde, der stort set udelukkende baserer sig på at forebygge flest mulige uheld uanset skadesgrad svarende til, at indsatsen er fokuseret mod en nedbringelse af uheldsrisikoen generelt. Strategien hviler dermed på den antagelse, at de mest effektive reduktioner i antallet af dræbte og (alvorligt) tilskadekomne opnås ved bredt at nedsætte sandsynligheden for, at trafikuheld som sådan indtræffer i vejnettet. Denne tilgang skal ses i lyset af, at Crash Prevention strategien dels hviler på en iboende *tilfældighedstanke* i henhold til hvilken, at trafikuheldenes alvorlighedsgrad betragtes som betinget af tilfældigheder, dels hviler på en *eksternalitetsbetragtning* om, at trafikuheldenes alvorlighedsgrad herudover i et vist omfang er betinget af forhold, der er eksterne for trafiksikkerhedsarbejdet – for eksempel alderen på de uheldsimplicerede personer.

*Loss Reduction strategien* er i modsætning hertil tosidig, idet målet i trafiksikkerhedsarbejdet i henhold til denne strategi er, at reducere tabene i trafikken mest muligt og her først og fremmest antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne. I sin argumentation til fordel for Loss Reduction strategien fremfører Haddon, at dette mål netop grundlæggende kan nås ad to veje, dels ved at reducere risikoen for at uheld opstår, dels ved at reducere konsekvenserne af de uheld, der fortsat indtræffer, hvor sidstnævnte kan ske gennem konsekvensminimerende tiltag, som er møntet på at nedbringe trafikuheldenes alvorlighedsgrad i uheldsøjeblikket samt gennem konsekvenskontrollerende, der sigter på at bringe trafikuheldenes konsekvenser hurtigt og sikkert under kontrol. Med andre ord repræsenterer Loss Reduction således en tosidig strategi, hvor der i trafiksikkerhedsarbejdet opereres med tre strenge; uheldsforebyggelse, konsekvensminimering og konsekvenskontrol i bestræbelserne på at nedbringe såvel uhelds- som skadesrisikoen i vejtrafikken.

Med den ændrede målsætning og dens fokusering på de alvorlige personskadeuheld kan der defineres tre hovedopgaver i det danske trafiksikkerhedsarbejde frem til 2012:

1. At gennemføre uheldsforebyggende indsatser, der målrettet og systematisk er fokuseret mod at nedbringe forekomsten af uheldstyper, som har en særlig høj alvorlighedsgrad. Dette vil med andre ord sige, at trafiksikkerhedsarbejdet bør målrettes mod at minimere risikoen for, at uheldstyper, der i særlig høj grad fører til tab af menneskeliv eller resulterer i alvorlig tilskadekomst, overhovedet indtræffer i vejnettet.



2. At reducere konsekvenserne af de uheld, der fortsat indtræffer, svarende til en generel reduktion af skadesgraden ved de indtrufne trafikuheld.
3. At kontrollere konsekvenserne af de uheld, der fortsat indtræffer, så det sikres, at konsekvenserne af de indtrufne uheld hurtigt og sikkert bringes under kontrol, så uhelddenes alvorlighedsgrad ikke udvikler sig yderligere i negativ retning i perioden efter, at uheldet er indtruffet.

## Behov for metodeudvikling

Det afgørende spørgsmål i kølvandet på Færdselssikkerhedskommissionens seneste handlingsplan synes på baggrund af ovenstående at være, om vejbestyrelserne i Danmark råder over værktøjer og metoder, der også i praksis vil gøre det muligt at fokusere trafiksikkerhedsarbejdet mod de alvorlige personskadeuheld, således at der kan opnås mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne.

Når det er relevant at rejse og adressere dette spørgsmål skal det ses i lyset af, at eksempelvis de metoder, der ligger til grund for identifikationen af sorte pletter i vejnettet hviler på metoder, som er udviklet tilbage i 1960'erne og dermed indenfor rammerne af Crash Prevention strategien. Dette giver blandt andet udslag i, at sortpletmetoderne i deres udgangspunkt primært er rettet mod forebyggelse af flest mulige uheld, frem for specifik forebyggelse af alvorlige personskadeuheld. Med strategi- og fokusskiftet er der således en potentiel risiko for, at der visse steder i trafiksikkerhedsarbejdet kan opstå diskrepanser mellem strategi og målsætning på den ene side og værktøjer og metoder på den anden side. De steder, hvor dette er tilfældet, bør der, under forudsætning af, at der kan leveres dokumentation for det betimelige i at følge Loss Reduction strategien, iværksættes en yderligere metodeudvikling med henblik på at målrette trafiksikkerhedsarbejdet i retning af mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken.

## 1.3 Forbedring af trafiksikkerheden

Antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken kan ses som værende bestemt af en funktion med følgende indgangsvariable:

- Eksponering/rejseaktivitet, antallet af tilbagelagte kilometer i trafikken
- Uheldsrisiko, antal uheld pr. kørt kilometer
- Skadesrisiko, antal dræbte og alvorligt tilskadekomne pr. uheld

Principielt kan antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken derfor forbedres ved reduktion i rejseaktiviteten/eksponeringen, uheldsrisikoen og skadesrisikoen. Hvor

Crash Prevention strategien stort set udelukkende er fokuseret mod at nedbringe uheldsrisikoen, er Loss Reduction strategien kendetegnet ved, at der her målrettet arbejdes mod at reducere såvel uhelds- som skadesrisiko.

## Uheldsteori

En forudsætning for at kunne nedbringe uheldsrisikoen og dermed antallet af uheld generelt er, at der foreligger viden om hvilke forhold, der har signifikant indflydelse på uheldsforekomsten. Med fremkomsten af Loss Reduction strategien er der imidlertid ydermere fremvokset et behov om viden om de faktorer, der påvirker skadesrisikoen og som dermed grundlæggende er determinerende for trafikuheldenes alvorlighedsgrad.

Forskningen i forhold, der har indflydelse på uheldsforekomsten og trafikuhelds alvorlighedsgrad, kan inddeles i to overordnede teoretiske ”skoler”:

- Den statistiske uheldsteori
- Den adfærdsbaserede uheldsteori

Den *statistiske uheldsteori* har primært været fokuseret på at identificere og beskrive de forhold, der har betydning for hvor og hvornår, uheld vil indtræffe i vejnettet, samt hvem uheldene rammer. Førstnævnte relaterer sig til en beskrivelse af uheldshændelsernes variation i tid og rum baseret på analyser af sammenhænge mellem lokalitetskarakteristika såsom lokal trafikmængde, vejudformning og vejomgivelser på den ene side og antallet af uheldsforekomster på den side, mens analyserne af, hvem uheldene rammer, primært har været centreret om at identificere særligt udsatte trafikant- og persongrupper – eksempelvis knallertkørere og unge bilførere.

I et historisk perspektiv har der især været lagt vægt på analyse af sammenhænge mellem uheldsforekomst og lokalitetskarakteristika – trafikmængde, vejudformning og vejomgivelser. Dels for at opsamle viden om, hvordan vej- og trafikanlæggene udformes mest hensigtsmæssigt i et sikkerhedsmæssigt perspektiv, dels i bestræbelserne på at formulere uheldsmodeller, der gør det muligt at estimere forventede uheldstal i vejnettet på baggrund af lokale trafikale karakteristika, hvilket er et nyttigt værktøj i såvel udpegningen af uheldsbelastede lokaliteter som i forbindelse vurderinger af vej- og trafikprojekters sikkerhedsmæssige effekter og konsekvenser.

Hvor den statistiske uheldsteori i udgangspunktet primært var koncentreret om at kortlægge, hvad lokalitetskarakteristika betyder for antallet af uheldsforekomster på de respektive

lokaliteter i vejnettet, samt hvilke karakteristika knyttet til den enkelte trafikant, der har betydning for den individuelle uheldsrisiko, har fremvæksten af Loss Reduction strategien medført, at der indenfor rammerne af den statistiske uheldsteori i dag tillige forskes i sammenhænge mellem uheldenes alvorlighedsgrad og egenskaber knyttet til vejudformningen, trafikanterne og køretøjerne.

Forskningen har generelt vist, at en lang række forhold knyttet til udformningen og planlægningen af vej- og stisystemer har betydning for, hvor i vejnettet, samt med hvilken hyppighed og alvorlighedsgrad, at trafikuheld indtræffer, ligesom mange og forskelligartede karakteristika knyttet til den enkelte trafikant determinerer den individuelle uhelds- og skadesrisiko. Imidlertid har erfaringerne fra den statistiske uheldsteori samtidig understreget, at forekomsten af trafikuheld i høj grad også er betinget af tilfældigheder med den konsekvens til følge, at det aldrig præcis kan forudsiges, hvor og hvornår et uheld vil forekomme samt hvem, det vil ramme og med hvilke konsekvenser.

Mens den statistiske uheldsteori har været fokuseret mod at identificere og beskrive de forhold, knyttet til trafikant, transportmiddel og uheldslokalitet, der har betydning for uhelds- og skadesrisiko, har ambitionen indenfor rammerne af den *adfærdsbaserede uheldsteori* ikke været at identificere og beskrive risici, men at identificere de reelle årsager til trafikuheldenes opståen (Elvik, 1991).

Analysearbejdet indenfor den adfærdsbaserede uheldsteori er primært udført af psykologer og baserer sig traditionelt på dybdestudier af enkeltuheld<sup>7</sup>, frem for statistiske analyser af store mængder uheldsdata, som er den normale analytiske tilgang indenfor rammerne af den statistiske uheldsteori. Disse dybdestudier har givet stort indblik i samspillet mellem trafikant, køretøj samt vejen og dens omgivelser i uheldssituationer. En central erfaring fra dybdestudierne er, at de enkelte trafikuhelds opståen ikke kan beskrives ved hjælp af simple kausalrelationer.

I stedet for egentlige veldefinerede uheldsårsager kan et trafikuhelds opståen henføres til en lang række af mulige uheldsfaktorer, hvor forklaringen på et uhelds opståen typisk ikke skal søges i tilstedeværelsen af blot én, men i stedet i en kombination af mange mulige og

---

<sup>7</sup> I takt med udbredelsen af dybdestudier har analyserne indenfor rammerne af den adfærdsbaserede uheldsteori dog efterhånden udviklet sig til en tværfaglig disciplin. Eksempelvis har den danske Havarikommission for Vejtrafikulykker, der har til opgave at gennemføre dybdestudier af vejtrafikuheld for at forøge vidensgrundlaget om disse, deltagelse af psykologer, medicinske læger, bilinspektører, politi og ingeniører (Havarikommissionen for Vejtrafikulykker, 2002; 2003; 2005).

forskellige uheldsfaktorer (Transportforskningsudvalget, 1968; Elvik, 1991; Jørgensen, 1994; Havarikommissionen for Vejtrafikulykker, 2002; 2003; 2005). Tilsvarende er et uhelds alvorlighedsgrad udslag af tilstedeværelsen af forskellige kombinationer af skadesfaktorer (Havarikommissionen for Vejtrafikulykker, 2002; 2003; 2005).

De adfærdsbaserede studier af uhelds opståen og alvorlighedsgrad har i lighed med den statistiske uheldsteori understreget, at trafikuheld har en iboende stokastisk natur, eftersom de uheldsfaktorer, der i et tilfælde var uheldsudløsende, udmærket kan være tilstede på senere tidspunkter uden at udløse nye uheld. Dette er specifikt grunden til, at uheldshændelser ikke kan forklares ud fra sædvanlige årsag-virkningsrelationer.

### **Trafikuheld som systemsvigt**

Fælles for den statistiske og adfærdsbaserede uheldsteori er en erkendelse af, at uheldsforekomsten i tid og rum samt uheldenes alvorlighedsgrad på den ene side er betinget af en flerhed af faktorer. På den anden side er det dog samtidig en fælles erfaring, at trafikuheld besidder en stokastisk natur, der gør det umuligt at forudsige hvor, hvornår et trafikuheld vil indtræffe, hvem det vil ramme og med hvilke konsekvenser.

For at favne de mange faktorer og forhold, der spiller ind på uheldsforekomst og alvorlighedsgrad, er det blevet kutyme at betragte trafikuheld som værende resultat af et svigt i et system bestående af tre komponenter:

- Trafikanten
- Køretøjet (transportmidlet)
- Vejen og dens omgivelser – også benævnt vej- og trafikmiljøet omfattende forhold som vejudformningen, vejens omgivelser samt måden hvorpå, at trafikken afvikles lokalt

En sådan systembeskrivelse af et trafikuheld blev introduceret af Haddon mod udgangen af 1960'erne, idet han ved samme lejlighed opdelte uheldsforløbet i tre faser:

- PreCrash phase
- Crash phase
- PostCrash phase (Haddon Jr., 1970b)

Kombineres faseopdelingen og systemkomponenterne fremkommer den såkaldte Haddon matrice, se figur 1.8, der blandt andet kan anvendes til at opregne og rubricere de faktorer,

der ligger til grund for enkeltuhelds opståen og de deraf følgende konsekvenser i form af antal dræbte, alvorligt og let tilskadekomne.

**Figur 1.8:** *Haddons matrice (Haddon, 1970b)*

		Factors		
		Human	Vehicle and equipment	Road and environment
Phase	PreCrash	I	IV	VII
	Crash	II	V	VIII
	PostCrash	III	VI	IX
Results				

Bredt betragtet kan Haddons matrice tolkes således, at det er samspillet mellem trafikanten, køretøjet samt vej- og trafikmiljøet, der i PreCrash fasen er determinerende for, om et uheld vil indtræffe eller ej, mens samspillet mellem komponenterne i Crash fasen er bestemmende for ulykkens konsekvenser, mens indsatser og samspil i PostCrash fasen er afgørende for hvordan og hvor hurtigt ulykkens konsekvenser bringes under kontrol.

### Trafiksikkerhedsarbejdets værktøjer

Haddon argumenterede til fordel for Loss Reduction strategien på basis af den formulerede matrice ved at påpege de svagheder, der er forbundet med at begrænse trafiksikkerhedsarbejdet til alene at omfatte forebyggende indsatser i felterne I, IV og VII (Haddon Jr., 1970b). I lyset af den seneste handlingsplan bliver opgaven i det fremtidige trafiksikkerhedsarbejde i Danmark at implementere indsatser i samtlige matricens ni felter med det sammenfattende mål at få reduceret sandsynligheden for at alvorlige personskadeuheld indtræder i vejnettet.

I arbejdet med at forbedre trafiksikkerheden kan der som udgangspunkt skelnes mellem to indsatsstyper i form af *stedbundne lokale indsatser* og *ikke-stedbundne generelle indsatser*. De stedbundne indsatsers virkning på trafiksikkerheden er begrænset til de enkeltlokaliteter i vejnettet, hvorpå de bliver implementeret, og deres virkning er dermed lokalt afgrænsede, sådan som det eksempelvis er tilfældet med etablering af fysiske hastighedsdæmpere såsom bump. De ikke-stedbundne indsatser og virkemidler – eksempelvis informationskampaner – har derimod en mere generel virkning, idet de i praksis virker i større eller alle dele af vejnettet. En informationskampagne om trafiksikkerhed vil således i større eller mindre omfang have en virkning på trafikantadfærden hos de personer, der er udsat for kampagnen, og effekten vil som sådan ikke være afgrænset til enkeltlokaliteter i vejnettet.

Fysiske hastighedsforanstaltninger som bump og informationskampagner repræsenterer nogle af de konkrete virkemidler som vejbestyrelserne og andre relevante aktører på transportområdet kan benytte sig af i bestræbelserne på at nedbringe antallet af dræbte og (alvorligt) tilskadekomne i trafikken. På et mere generelt plan kan der skelnes mellem følgende hovedkategorier af indsatser, virkemidler og værktøjer i trafiksikkerhedsarbejdet:

• Lovgivning	Herunder færdselsloven, der er møntet på at regulere trafikanternes færdsel med henblik på at sikre først og fremmest fremkommelighed og et højt niveau af sikkerhed i trafikken.
• Politikontrol	Har til formål at tilsikre, at trafikanterne overholder og færdes i henhold til færdselslovens bestemmelser.
• Skiltning	Har til hensigt at vejlede trafikanterne om hensigtsmæssig og sikker færdsel i trafikken.
• ITS	Intelligente trafiksystemer gør det muligt at gøre den enkelte bilist opmærksom på eventuelle overtrædelser af hastighedsgrænsen via audiovisuelle signaler i køretøjet, ligesom der er udviklet aktive speedersystemer, hvor pedalen yder modstand ved overskridelse af hastighedsgrænserne.
• Køretøjsstandard/syn	Gennem design af biler tilstræbes en høj grad af aktiv og passiv sikkerhed med henblik på at reducere uhelds- og skadesrisikoen. Køretøjsstandarder indeholder minimumsbestemmelser for motoriserede køretøjers sikkerhedsniveau. Periodiske syn skal tilsikre, at køretøjer holdes i forsvarlig stand.
• Vejregler (vejudformning)	Udformningen af vej- og stianlæg har stor betydning for uheldsforekomst og uheldsrisiko, ligesom vejudformningen bør signalere, hvilken adfærd der er mest hensigtsmæssig og forsvarlig. Vejregler indeholder anbefalinger for design af vej- og stinetanlæg baseret på hensyn til fremkommelighed, sikkerhed og komfort.
• Vejvedligeholdelse	Vejbestyrelsernes vejvedligeholdelse, der tillige inkluderer glatførebekæmpelse skal sikre, at de eksisterende vejanlæg også efter deres etablering oppeholder et højt sikkerhedsniveau.
• Trafiksikkerheds-	Trafiksikkerhedsrevision kan gennemføres i forbindelse

revision	med nyanlæg af veje og ombygning af eksisterende vej-anlæg. Revisionen omfatter en uvildig gennemgang af sikkerheds- og risikoforhold i foreslåede vejprojekter, mens disse endnu er på tegnebordet. Formålet er at eliminere utilsigtede og unødige risikoelementer før projektet udføres, så projektlokaliteten ikke på et senere tidspunkt udvikler sig til en sort plet.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sortpletbekæmpelse/ Grå strækninger</li> </ul>	Udpegning og bekæmpelse af sorte pletter kan betragtes som en vejvedligeholdelsesopgave. Sortpletarbejdet iværksættes imidlertid normalt kun på lokaliteter, hvor der er registreret en uheldsforekomst over normalen. I sortpletarbejdet søger vejbestyrelserne gennem trafiktekniske og planlægningsmæssige tiltag at eliminere de uheldsfaktorer, der går igen i ulykkerne for ad den vej at undgå fremtidige uheldsgentagelser. Arbejdet med udpegning og udbedring af grå strækninger har mange lighedspunkter med sortpletarbejdet, men her udpeges de uheldsbelastede lokaliteter – grå strækninger – efter andre kriterier og metoder.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trafiksanering</li> </ul>	Trafiksanering omfatter ombygninger af bestående trafik anlæg, hvor ønsket ikke alene er en forbedring af trafiksikkerheden, men en generel forbedring af trafik- og bymiljø, og som sådan har trafiksanering karakter af en mere helhedsbaseret tilgang, idet hensynet til trafiksikkerheden, som det er tilfældet i sortpletarbejdet, ikke står alene i centrum for indsatsen, men blot indgår som et af flere hensyn og en af flere designparametre i løsningsvalget.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uddannelse</li> </ul>	Køreuddannelse af i første række bilister skal sikre, at trafikanterne erhverver sig kompetencer, der sætter dem i stand til at færdes i trafikken uden at være til gene og fare for sig selv og andre trafikanter.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kampagner</li> </ul>	Kampagner har til hensigt at informere trafikanter om hensigtsmæssig og sikker adfærd i trafikken, og i den forbindelse viderekommunikere nye regelsæt, skiltetyper, relevante forskningsresultater, gode råd m.v. til trafikanterne.

## **Trafikanten som syndebuk**

Som tidligere nævnt kan Haddonmatricen anvendes til at kategorisere og relatere de uhelds- og skadesfaktorer, der optræder i trafikuheld, til systemkomponenterne; trafikant, køretøj samt vejen og dens omgivelser. Flere studier har vist (Transportforskningsudvalget, 1968; Sabey & Staughton, 1975; Treat et. al., 1979), at hovedparten af de uheldsfaktorer, der ligger til grund for uhelds opståen kan henføres til trafikanterne i uheldet, hvilket umiddelbart kan føre til den fejlagtige eller i bedste fald forsimplede slutning, at uheldene er trafikanternes egen fejl.

Særligt i politiske kredse samt i medierne synes der at være en tendens til, at trafikanterne udpeges som syndebukke. Den mediemæssige fokusering kan måske bedst illustreres ved, at der på landsdækkende TV i den bedste sendetid og pakket ind som underholdning sendes programmer omhandlende trafikanternes manglende evner som bilist og de deraf følgende konsekvenser for trafiksikkerheden. Som resultat heraf er der blandt politikere og i pressen en tilbøjelighed til at fremhæve indgreb overfor trafikanterne, som den væsentligste (og undertiden eneste) tilgang til forbedringer af trafiksikkerheden. Særligt i de senere år er der i Danmark blevet fokuseret på værktøjer såsom kampagner, køreuddannelse og politikontrol som effektive instrumenter i bestræbelserne på at forbedre trafiksikkerheden.

I forlængelse af fokuseringen på indgreb rettet mod trafikanten er der en nærliggende risiko for at nedtone betydningen af samspillet mellem vejudformning og uheldsforekomst og dermed vigtigheden af vejbestyrelsernes stedbundne trafiksikkerhedsarbejde, hvis primære formål er at eliminere stedbundne risikoelementer på først og fremmest de uheldsbelastede lokaliteter i vejnettet.

Til trods for, at det især er adfærdsbaserede dybdestudier, som har påvist, at hovedparten af de faktorer, der ligger til grund for uhelds opståen, skal henføres til trafikanten, og dermed har givet næring til den opfattelse, at trafikuheld til syvende og sidst er udslag af menneskelige fejl, leverer den adfærdsbaserede uheldsteori tillige argumentation for vigtigheden af fortsat at yde trafiksikkerhedsindsatser relateret til køretøjer og vejudformning.

## **Evner og krav i trafikken**

Indenfor adfærdspsykologien, betragtes menneskelige fejl under en given aktivitet som et udslag af, at de krav, som den pågældende aktivitet på et givet tidspunkt stiller, overstiger de aktuelle evner hos den eller de personer, der udfører aktiviteten.



Anlægges denne betragtning på en transportsituation, er de evner, som trafikanten på et givet tidspunkt i transportsituationen besidder, betinget af en grundlæggende transportkompetence, se figur 1.9. Hvor kompetent den enkelte trafikant er, afhænger af nogle medfødte egenskaber samt af den køreuddannelse, som trafikanten efterfølgende måtte have gennemgået, suppleret med erfaringerne fra tidligere transportopgaver. Kompetencen beskriver den enkelte trafikants "*peak performance*" altså de evner, som trafikanten besidder, når denne er "*helt på toppen*". Imidlertid kan en række menneskelige faktorer som stress, træthed og indtag af alkohol bevirke, at trafikanternes evne til at håndtere opgaverne i trafikken reduceres i forhold til udgangskompetencen.

De krav, som på den anden side stilles til trafikanten, er determineret af samspillet mellem vej- og trafikmiljø, øvrige trafikanter, køretøjet og de valg, som den enkelte trafikant selv har truffet. De valg, som trafikanten træffer i den pågældende situation, træffes på grundlag af trafikantens vurdering af egne kompetencer, de informationer, der kan læses ud af vej- og trafikmiljøet samt de øvrige trafikanters adfærd.

I de situationer, hvor trafikantens evner overstiger de krav, som samspillet mellem trafikant, køretøj samt vej- og trafikmiljø stiller, vil trafikanten være i kontrol over situationen, og trafikken vil kunne afvikles på sikker vis. Dersom kravene overstiger trafikantens køreevner er situationen ude af kontrol, hvilket er en tilstand, som kan indfinde sig på brøkdele af et sekund. Hvorvidt et uheld indtræffer i denne "fejltilstand" er umiddelbart afhængig dels af trafikantens egen evne til hurtigt at bringe situationen under kontrol, dels af eventuelle afværgemanøvrer fra andre trafikanter.

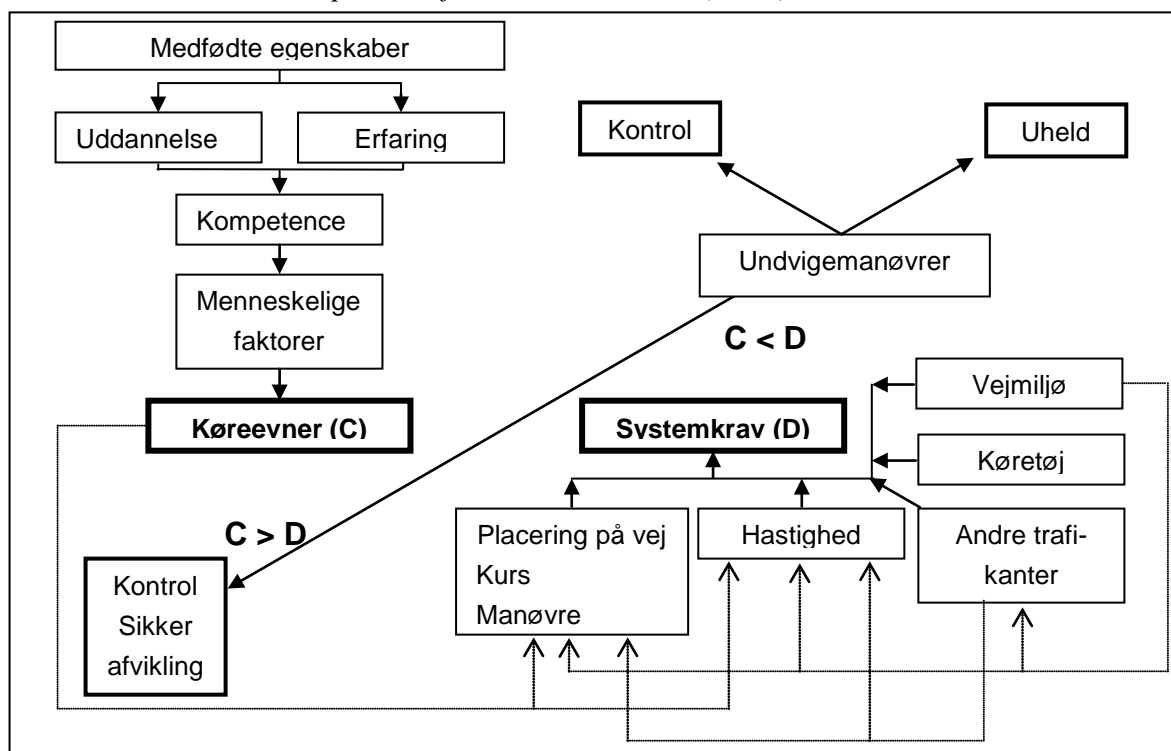
Dybdestudierne af trafikuheldene har, med deres henførsel af hovedparten af uheldsfaktorer til trafikanten, som nævnt medført, at uheldstilstanden, hvor krav overstiger køreevner, bliver rubriceret under overskriften "trafikantfejl". Den i figur 1.9 illustrerede model af transportsituationen illustrerer imidlertid, at når "fejltilstanden" indtræffer, er det ikke alene et udslag af manglende kompetencer og evner hos trafikanten, men tillige et udslag af, at de krav, som trafiksystemet i et givent øjeblik stiller, er for høje, svarende til at trafiksystemet ikke er tilstrækkeligt fejltolerant<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> En sådan forståelsesramme omkring forekomsten af uheld i vejnettet havde allerede indfundet sig i trafiksikkerhedsarbejdet i 1960'erne. Færdselssikkerhedskommissionen anno 1966 forklarede således i 1971 det rekordhøje antal dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken med, at trafikmiljøet stillede væsentligt større og stadig stigende krav til trafikanternes evner (Færdselssikkerhedskommissionen, 1971).

Et trafiksikkerhedsarbejde, der alene baserer sig på kampagner, køreuddannelse og politiskontrol, er i udstrakt grad rettet mod at forbedre trafikanternes evner og kompetencer, mens de i mindre grad og mere indirekte medvirker til en reduktion af de krav, som trafiksystemet stiller trafikanterne. Den indirekte påvirkning ligger her i den vekselvirkning, der er mellem køreuddannelse, kampagne, trafikantens vurdering af egne evner og trafikantens valg af hastighed, kurs og placering.

**Figur 1.9:** Samspil mellem den enkelte trafikants kompetencer og evner på den ene side og de krav som trafiksystemet i en given situation på den anden side stiller til trafikanten. I situationer, hvor trafikantens evner – Capability – overstiger de krav – Demands – som den trafikale situation stiller, afvikles trafikken sikkert. I situationer og øjeblikke, hvor systemkravene overstiger trafikantens evner kan uheld, betinget af trafikantens egen evne til at bringe situationen under kontrol samt undvigemanøvrer fra andre trafikanter, indtræffe. Model udviklet under inspiration fra Fuller & Santos (2002).



I sammenligning hermed synes designet af køretøjer og udformningen af vore trafik anlæg i højere grad at være direkte determinerende for de krav, der stilles til trafikanten i trafikken, og at det som sådan dermed er køretøjs- og vejudformningen, som er bestemmende for trafiksystemets grad af fejltolerance. Vejudformningen har i denne forbindelse en dobbeltbetydning ud fra den betragtning, at det i høj grad er trafikanternes oplevelse og aflæsning af vejmiljøet, der ligger til grund for trafikanternes beslutninger i den aktuelle trafikale situation.

At underkende betydningen af køretøjsdesign og udformningen af vejmiljøet og alene basere trafiksikkerhedsarbejdet på; uddannelse, kampagner, lovgivning og politikontrol ud fra en opfattelse af, at trafikuheld alene er udtryk for fejlhandlinger hos trafikanten, kan – sat lidt på spidsen – i dette perspektiv sidestilles med et forsøg på at gå på ét ben, når man har muligheden for at gå på to.

Der vil således fortsat ligge sikkerhedsmæssige gevinster i vejbestyrelsernes stedbundne trafiksikkerhedsarbejde, som er rettet mod en sikkerhedsmæssig optimering af vejudformningen såvel ved nyanlæg som ved trafiksikkerhedsarbejder i det eksisterende vejnet, eftersom dette trafiksikkerhedsarbejde medgår til en forøgelse af trafiksystemets fejltolerance. Gevinsterne må her påregnes at være særligt store, når det gælder udbedringen af uheldsbelastede lokaliteter, da den høje uheldsforekomst, som kendetegner disse lokaliteter, kan tages som et udtryk for, at netop disse lokaliteter indeholder risikoelementer relateret til vej- og trafikmiljøet, som gør dem mindre fejltolerante, end det normalt er tilfældet.

## **1.4 Afgrænsning I – Det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde**

Nærværende afhandling er med baggrund i det ovenstående afgrænset til at omhandle vejbestyrelsernes stedbundne trafiksikkerhedsarbejde. Det vil specifikt sige det arbejde, som vejbestyrelserne i form af stat, amter og kommuner yder i bestræbelserne på at udforme og designe nye og eksisterende vej- og stisystemer på en sådan måde, at antallet af uheld og – med Færdselssikkerhedskommissionens seneste målsætning in mente – antallet af dræbte og alvorligt tilskadedekomne i vejtrafikken holdes på et minimum.

Dette har den konsekvens, at afhandlingen primært vil fokusere på samspillet mellem lokale steds karakteristika, såsom vejudformning, vejomgivelser og trafikmængde, på den ene side og uheldenes forekomst i tid og rum samt deres alvorlighedsgrad på den anden side. Det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde er således møntet på at eliminere uhelds- og skadesfaktorer relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling på de lokaliteter, hvor der konkret er konstateret problemer med trafiksikkerheden.

Afhandlingen vil som følge heraf kun i begrænset omfang behandle de uhelds- og skadesfaktorer, som har relation til trafikant og køretøj, hvorfor det trafiksikkerhedsarbejde, der udføres gennem kampagner, uddannelse, køretøjsstandarder, periodiske syn, politikontrol og lignende ikke er gjort til genstand for nærmere behandling og analyse. Dette betyder ikke, at forskning i sammenhænge mellem uhelds opståen samt deres alvorlighedsgrad og

forhold såsom trafikantkarakteristika, trafikantadfærd samt design og udformning af transportmidler er uden relevans og betydning for trafiksikkerhedsarbejdet, men her må stafetten set ud fra ressourcehensyn og faglig kompetence overlades til andre.

## **1.5 Afgrænsning II – Vejbestyrelsernes sortpletarbejde**

Vejbestyrelsernes udpegning og udbedring af sorte pletter er et af de centrale elementer i det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde, og det er konkret valgt at afgrænse afhandlingen til at omfatte vejbestyrelsernes sortpletarbejde og specifikt de metoder hvormed de sorte pletter i vejnettet identificeres og udpeges. Baggrunden herfor er, at der set i lyset af det strategiske skifte i trafiksikkerhedsarbejdet fra Crash Prevention til Loss Reduction samt i forlængelse af Færdselssikkerhedskommissionens udmeldinger om, at trafiksikkerhedsarbejdet især skal målrettes mod de alvorlige personskadeuheld, i særlig grad foreligger et behov for at revidere de metoder, der ligger til grund for udpegningen af sorte pletter i det danske vejnet. Metoder, der efterhånden har op mod 40 år på bagen.

### **Sortpletarbejdets idégrundlag**

Sortpletarbejdet er med dets udpegning og udbedring af uheldsbelastede lokaliteter en reaktion på det faktum, at der i vejnettet findes lokaliteter, hvor den lokale uheldsforekomst ligger over det normale uheldsniveau, hvor det normale uheldsniveau enten kan være beskrevet ved uheldsforekomsten i de øvrige dele af den enkelte vejbestyrelses vejnet eller være beskrevet ved modelestimater på den normalt forventede uheldsforekomst på lokaliteter, der har de samme generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika som den betragtede enkeltlokalitet.

I henhold til sortpletarbejdets teoretiske idégrundlag kan en sådan ”unormal” høj uheldsforekomst tages som et udtryk for, at der på disse uheldsbelastede steder i vejnettet findes nogle særlige, lokale risikoelementer relateret til den lokale udformning og trafikafvikling, som er skjulte for trafikanterne (Thorson, 1970; Jørgensen, 1994; Vistisen, 2002). Typisk skal forklaringen på den høje uheldsforekomst og eksistensen af de lokale risikoelementer henføres til en uhensigtsmæssig vejudformning, herunder en manglende understregning af den aktuelle uheldsrisiko for trafikanterne<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Et nøgleelement i planlægningen, udformningen og designet af vej- og stinet er at sikre, at der er overensstemmelse mellem den faktiske og den oplevede uheldsrisiko. Opleves uheldsrisikoen som lavere end den faktisk er, er der overhængende fare for, at trafikanterne ikke færdes med tilstrækkelig forsigtighed, hvilket potentielt kan øge uheldsforekomsten udover, hvad den faktiske uheldsrisiko tilsiger.

Målet i sortpletarbejdet er at udpege disse uheldsbelastede lokaliteter og efterfølgende implementere trafiktekniske tiltag såsom større eller mindre ændringer i subsidiært ombygninger på enkeltlokaliteten med henblik på at eliminere disse særlige, lokale risikomomenter. Når det vurderes at være givtigt at sætte ind på lokaliteter, hvor skaden så at sige er sket, er det ud fra den betragtning, at fjernes de lokale risikoelementer ikke, er der en overhængende risiko for, at der også i fremtiden vil kunne registreres uheldsforekomster over "normalen" på de særligt uheldsbelastede lokaliteter (Thorson, 1970; Jørgensen, 1994).

## **Identifikation og udvælgelse af sorte pletter**

Udvælgelsen af de lokaliteter, der gøres til genstand for et sortpletarbejde, falder så at sige i to udskillelsesprocesser:

- Identifikation af uheldsbelastede lokaliteter/sorte pletter
- Identifikation af lønsomme sortpletprojekter

I den første udvælgelsesprocedure foretages en identifikation af uheldsbelastede lokaliteter efter en række veldefinerede udpegningsmetoder, typisk enten tætheds-/frekvensmetoden eller modelmetoden – sidstnævnte også benævnt den statistiske metode eller Z-værdimetoden. I henhold til begge metoder udpeges lokaliteter med en uheldsforekomst over det normale, som sorte pletter. Forskellen mellem de to metoder består sig i måden hvorpå den normale uheldsforekomst beskrives samt måden hvorpå der i udpegningen kontrolleres for det faktum, at de observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteterne, som i begge tilfælde lægges til grund for udpegningen, er genstand for tilfældig variation over tid som følge af trafikuheldenes stokastiske natur.

For hver af de identificerede sorte pletter udarbejdes der efterfølgende løsningsforslag, der har til formål at eliminere uheldsfaktorerne, så en fremtidig uheldsgentagelse afværges. Udfra de formulerede løsningsforslag gennemføres en forhåndsvurdering af den sikkerhedsmæssige effekt, hvor det specifikt vurderes, hvor stor en uheldsbesparelse, der kan forventes, idet besparelsen opgøres i kroner og øre ved hjælp af trafikøkonomiske priser for trafikuheld. Besparelsen sættes i forhold til omkostningerne forbundet med at gennemføre sortpletarbejdet, hvorefter sortpletprojekterne og dermed de sorte pletter som helhed kan prioriteres efter deres samfundsøkonomiske lønsomhed.

Denne fremgangsmåde i sortpletarbejdet blev udviklet i Danmark tilbage i slutningen af 1960'erne og ind i begyndelsen af 1970'erne og er beskrevet i en rapportserie fra Rådet for Trafiksikkerhedsforskning og Vejdirektoratets Sekretariat for Sikkerhedsfremmende Vej-

foranstaltninger, udsendt i midten af 1970'erne (Thorson, 1970; Vejdirektoratet, 1974; 1975; 1977). De heri beskrevne procedurer for sortpletudpegning og sortpletudbedring anvendes i mindre reviderede udgaver fortsat i de danske vejbestyrelses sortpletarbejde. De eksisterende danske sortpletmetoder er således udviklet på et tidspunkt, hvor Crash Prevention strategien var fremherskende i trafiksikkerhedsarbejdet, hvilket de anvendte fremgangsmåder også bærer præg af, idet de i udgangspunktet er designet til at *forebygge flest mulige uheld*, snarere end *reducere antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne*.

Dette kan blandt andet aflæses i de metoder, der lægges til grund for den indledende identifikation og udpegning af de sorte pletter. Denne foretages således alene på baggrund af antallet af observerede uheldsforekomster sat i forhold til det *antal uheldsforekomster*, der "normalt" kan forventes. Fremgangsmåden kan tilskrives den opfattelse, at der ved at sætte ind på lokaliteter, hvor uheldsforekomsten ligger væsentligt over det normale niveau, foreligger et væsentligt potentiale for at forebygge mange fremtidige uheld, men kun hvis uheldenes alvorlighedsgrad alene er betinget af tilfældigheder eller faktorer, der ikke lader sig påvirke af sortpletarbejdet, vil denne fremgangsmåde samtidig give anledning til de mest effektive reduktioner i antallet af dræbte og tilskadekomne.

De eksisterende metoder til identifikation af uheldsbelastede lokaliteter kan konkret siges at ligge under for Crash Prevention strategiens tilfældighedstanke og eksternalitetsbetragtning i relation til uheldenes alvorlighedsgrad, da uheldenes alvorlighedsgrad ikke inddrages på systematisk vis i den indledende udpegning af de sorte pletter, idet udpegningsmetoderne bredt og blot sigter på at identificere de lokaliteter, der rummer særlige lokale risikomomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling, som giver anledning til unormalt høje lokale uheldsforekomster.

På dette grundlag synes der at foreligge en diskrepans mellem de eksisterende metoder til udpegning af sorte pletter på den ene side og den valgte Crash Prevention strategi samt Færdselssikkerhedskommissionens anbefaling om at målrette trafiksikkerhedsarbejdet mod de alvorlige personskadeuheld på den anden side. For at sikre overensstemmelse mellem strategi, mål og metode burde sortpletarbejdet i stedet koncentreres om de lokaliteter i vejnettet, der rummer særlige lokale risikomomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling, som giver anledning til unormalt høje forekomster af alvorlige personskadeuheld, herunder dødsulykker.

I et trafiksikkerhedsarbejde med eksplicit fokus på de alvorlige personskadeuheld og dødsulykkerne påkalder lokaliteter med førnævnte karakteristika sig særlig interesse, eftersom

en eliminering af de lokale risikomomenter på disse lokaliteter målrettet og med større sandsynlighed vil føre til reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken. Til sammenligning stiller en udpegning baseret på de traditionelle ikke-skadesgradsbaserede udpegningsmetoder kun generelle uheldsbesparelser i udsigt for sortpletarbejdet på de herved udpegede enkeltlokaliteter.

Følgelig burde der derfor i kølvandet på det strategiske skifte i det danske trafiksikkerhedsarbejdet og den ønskede målretning af sortpletarbejdet mod de alvorlige personskadeuheld udvikles og implementeres nye skadesgradsbaserede metoder til udpegning af sorte pletter. Dette i form af metoder, som gør det muligt at identificere de lokaliteter i vejnettet, der rummer sådanne lokale risikomomenter relateret til de lokale trafikale forhold, og hvor disse risikomomenters eksistens gør det sandsynligt, at der i fremtiden vil indtræffe unormalt mange alvorlige personskadeuheld med mindre, at der netop iværksættes lokale stedbundne trafiksikkerhedsindsatser møntet på at eliminere de pågældende lokale risikomomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling.

## **1.6 Afhandlingens formål**

Målet med denne afhandling er dels at dokumentere behovet for en skadesgradsbaseret revision af de danske metoder, der ligger til grund for vejbestyrelsernes identifikation og udpegning af sorte pletter i deres respektive vejnet. Dels er det herudover målet at fremsætte konkrete forslag til, hvordan metoderne kan revideres og udvikles med henblik på sikre, at lokaliteter, hvor risikoen for tab af menneskeliv og alvorlig tilskadekomst er unormal og unødigt høj, udpeges som sorte pletter, frem for lokaliteter, der blot har en unormal høj uheldsforekomst.

Hensigten er således at udvikle metoder til sortpletarbejdet i form af skadesgradsbaserede udpegningsmetoder, hvori der ikke blot fokuseres på at nedbringe uheldsrisikoen og uheldstallet generelt, men hvor indsatsen og ressourcerne mere direkte koncentrerer om en effektiv reduktion i risikoen for, at alvorlige personskadeuheld indtræffer på enkeltlokaliteterne i vejnettet, så mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne ad den vej kan realiseres.

Et vigtig led i dokumentationen af behovet for metodeudvikling i relation til de eksisterende sortpletudpegningsmetoder, er identifikationen af uheldskaraktistika, som har signifikant indflydelse på uheldenes alvorlighedsgrad, idet der i særlig grad er lagt vægt på at identificere særligt alvorlige uheldstyper, hvilket vil sige uheldstyper, hvor risikoen for tab af menneskeliv eller alvorlig tilskadekomst er særlig høj. Målrettes indsatsen i trafiksik-

kerhedsarbejdet mod sådanne særligt risikofyldte uheldstyper, dersom deres eksistens kan dokumenteres, vil der umiddelbart være skabt grundlag for mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne.

I den forbindelse er det særligt vigtigt at få identificeret uheldskaraktistika, som lader sig påvirke gennem de trafiktekniske og planlægningsmæssige tiltag, der bringes i anvendelse i bestræbelserne på at eliminere de lokale risikomomenter på de uheldsbelastede lokaliteter, svarende til de sorte pletter. Det vil sige uheldskaraktistika, der har betydning for uheldenes alvorlighedsgrad, og hvor disse uheldskaraktistika samtidig kan relateres til den lokale vejudformning og trafikafvikling.

I tilfælde af, at sådanne uheldskaraktistika lader sig identificere, kan de helt konkret danne baggrund for en skadesgradsbaseret uheldstypificering, som vil kunne fungere som grundlag for en fremtidig skadesgradsbaseret sortpletudpegning ved konkret at udvikle udpegningsmetoder, der er i stand til at indkredse de lokaliteter, hvorpå der er observeret unormalt høje forekomster af sådanne særligt alvorlige uheldstyper. Disse lokaliteter er konkret interessante i forhold til at målrette sortpletarbejdet mod de alvorlige personskaueheld, idet der med baggrund i det forhold, at uheldstyperne er defineret med baggrund i uheldskaraktistika, der dels har betydning for uheldenes alvorlighedsgrad, og der dels samtidig er relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling, kan argumenteres for, at der på disse lokaliteter i særlig grad er udsigt til fremtidige gentagelser af disse alvorlige uheldstyper med risiko for tab af menneskeliv og alvorlige tilskadekomster til følge.

Er det omvendt ikke muligt at dokumentere, at trafikuheldenes alvorlighedsgrad er afhængig af forhold, der kan relateres til de lokale trafikale og udformningsmæssige karakteristika, svarende til, at uheldenes alvorlighedsgrad alene er betinget af tilfældigheder samt forhold, der er eksterne for sortpletarbejdet<sup>10</sup>, vil der ikke være grundlag for en skadesgradsbaseret revision af de metoder, der i dag anvendes i udpegningen af de sorte pletter i vejnettet. I en sådan situation vil det – i manglen på stedrelaterede uheldskaraktistika, der har indflydelse på uheldenes alvorlighedsgrad – ikke umiddelbart umuligt at identificere lokaliteter, hvor risikoen for alvorlig tilskadekomst er højere end andre steder. De største gevinster i sortpletarbejdet vil da kunne nås gennem de eksisterende udpegningsmetoder i den forstand, at den største besparelse i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne, da

---

<sup>10</sup> Med ”forhold, der er eksterne for sortpletarbejdet” menes forhold, der har indflydelse på uheldenes alvorlighedsgrad, men som ikke lader sig påvirke af indsatser relateret til udbedringen af de sorte pletter. Et eksempel på et sådant forhold er selebrug.



blot vil kunne opnås ved at sætte ind de steder, hvor den lokale uheldsforekomst mest markant overstiger den uheldsforekomst, der normalt kan forventes.

## 1.7 Afhandlingens struktur

Baseret på de betragtninger, der er refereret i det ovenstående har forskningsarbejdet i ph.d.-projektet været koncentreret om:

1. At diskutere og dokumentere behovet for udviklingen af nye skadesgradsbaserede metoder til udpegningen af sorte pletter i vejnettet med henblik på at sikre, at uheldenes alvorlighedsgrad tages i betragtning i sortpletudpegningen.
2. At identificere de uheldstyper, hvor risikoen for alvorlig tilskadekomst eller dødsfald er størst, subsidiært at identificere de uheldstyper, hvor skadesomkostningerne pr. uheld sædvanligvis er størst.
3. At identificere og udvikle metoder, der tilsikrer, at uheldenes alvorlighedsgrad på systematisk vis inddrages i udpegningen af sorte pletter i vejnettet.

I nærværende hovedrapport dokumenteres og beskrives resultatet af det arbejde, der er foretaget i relation til behandlingen af ovennævnte forhold.

## Kapitel 2-4

Målet i afhandlingens kapitel 2, 3 og 4 er på denne baggrund at dokumentere, at der i kølvandet på det strategiske skifte fra Crash Prevention til Loss Reduction og specifikt med Færdselssikkerhedskommissionens ændrede målsætning for trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark foreligger et behov for en skadesgradsbaseret revision af især de metoder, der ligger til grund for udpegningen af sorte pletter i vejnettet.

Til den del af gives der i *kapitel 2* en beskrivelse af de målsætninger og handlingsplaner, der igennem årene har været lagt til grund for trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark, mens *kapitel 3* omhandler strategier for trafiksikkerhedsarbejdet. I den forbindelse er fokus specifikt lagt på at dokumentere og beskrive det danske skift fra Crash Prevention til Loss Reduction strategien med fokus på de alvorlige personskadeuheld og dødsulykkerne, der tilnærmelsesvist synes fuldbyrdet med Færdselssikkerhedskommissionens seneste målsætning og handlingsplan for trafiksikkerhedsarbejdet. I forlængelse heraf diskuteres det specifikt, hvilke krav Færdselssikkerhedskommissionens øgede fokus på de alvorlige personskadeuheld stiller til det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde med henblik på at opnå mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken. Formå-

let er at identificere de områder, hvor de største diskrepanser mellem strategi, mål og værktøjer forekommer.

På dette grundlag gøres de danske metoder til udpegning af sorte pletter i vejnettet til genstand for en detaljeret analyse i *kapitel 4*, da der her i særlig grad synes at foreligge et skadesgradsbaseret revisionsbehov, eftersom de metoder, der anvendes i identifikationen af de sorte pletter, er udviklet indenfor rammerne af Crash Prevention strategien, og derfor følgelig er møntet på at forebygge flest, men dermed ikke nødvendigvis de mest alvorlige uheld i vejnettet. Kapitlet afsluttes med en sammenfattende argumentation for behovet for en skadesgradsbaseret revision af de eksisterende metoder til udpegning af uheldsbelastede lokaliteter, og fungerer dermed som en argumenteret og detaljeret problemformulering for afhandlingen resterende analyser og kapitler.

## **Kapitel 5**

I afhandlingens *kapitel 5* er vægten lagt på at identificere faktorer og forhold, der har indflydelse på trafikuheldenes alvorlighedsgrad. Fokus er således lagt på at identificere sammenhænge mellem trafikuheldenes alvorlighedsgrad og faktorer, der lader sig påvirke gennem vejbestyrelsernes stedbundne trafiksikkerhedsarbejde. Analysearbejdet er her specifikt fokuseret mod at kortlægge eventuelle sammenhænge mellem uheldenes alvorlighedsgrad og uheldskarakteristika såsom uheldstype, uheldssituation og partskombination, da forekomsten af uheld indenfor de respektive partskombinationer, uheldssituationer og uheldstyper anses for at være betinget af den lokale vejudformning og trafikafvikling. Fokus er her således konkret på at identificere alvorlige uheldstyper, som det i særlig grad kunne være relevant og hensigtsmæssigt at målrettet sortpletarbejdet imod i bestræbelserne på at realisere mere effektive besparelser i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken.

## **Kapitel 6 og 7**

Eftersom analyserne bekræfter, at der foreligger en statistisk påviselig sammenhæng mellem konkrete uheldskarakteristika relateret til vejudformningen og trafikafviklingen på uheldslokaliteten, der potentielt lader sig påvirke gennem sortpletarbejdet, er afhandlingens *kapitel 6* dedikeret til udviklingen af nye skadesgradsbaserede metoder til udpegningen af sorte pletter, der skal tilsikre, at sortpletarbejdet i højere grad rettes mod de lokaliteter, der indeholder særlige lokale risikomomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling, som giver anledning til unormalt høje lokale forekomster af alvorlige personska-  
deuheld og dødsulykker.

Med en anvendelse af de fremlagte skadesgradsbaserede udpegningsmetoder skulle der være lagt et fundament, hvorpå det skulle være muligt at realisere mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken gennem vejbestyrelsernes lokale stedbundne trafiksikkerhedsarbejde og helt specifikt gennem vejbestyrelsernes sortpletarbejde. Metoderne er udviklet dels på grundlag af analyserne beskrevet i afhandlingens *kapitel 5*, dels på basis af studier af de metoder, der anvendes til udpegningen af særligt uheldsbelastede lokaliteter af vejbestyrelserne i Norge. Disse metoder er derfor ligeledes beskrevet og analyseret i *kapitel 6*.

Afhandlingen afsluttes med en konklusion og perspektivering i *kapitel 7*, hvori der med baggrund i de gennemførte analyser sættes fokus på nødvendigheden af yderligere forskning og udvikling i bestræbelserne på mere effektivt at kunne målrette vejbestyrelsernes lokale stedbundne trafiksikkerhedsarbejde mod de alvorlige personskadeuheld og dødsulykkerne.

## 2. Trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark – udvikling og målsætninger

*Det aktuelle mål i trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark er at reducere antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken med mindst 40% i år 2012 set i forhold til 1998. Målsætningen er fastsat i Færdselssikkerhedskommissionens seneste handlingsplan fra 2000 og bryder med hidtidig praksis på området, idet målsætningen retter sig mod de alvorlige personskadeuheld frem for som tidligere alle (person)skadeuheld. I det nedenstående beskrives skiftende målsætninger for trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark. Hensigten er at beskrive, hvordan trafiksikkerhedsarbejdet generelt har udviklet sig fra en hensigtsbaseret indsats, hvor målet var at begrænse antallet af færdselsuheld mest muligt til et arbejde, der i dag er funderet i en målsætning om at begrænse antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne. Dette for at illustrere, hvordan trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark på det strategiske plan har undergået et skifte fra en Crash Prevention til en Loss Reduction strategi, sidstnævnte introduceret af William Haddon Jr. omkring 1970. Selve dette strategiske skifte samt dets konsekvenser for det praktiske trafiksikkerhedsarbejde i Danmark diskuteres nærmere i kapitel 3.*

### 2.1 Trafikkens konsekvenser

Lidt forenklet kan der identificeres to hovedopgaver indenfor trafikpolitikken og trafikplanlægningen. Den ene del af opgaven er at tilvejebringe gode transportmuligheder, der sikrer befolkning og erhvervslivet en høj grad af mobilitet. For erhvervslivet er gode transportmuligheder således ensbetydende med, at produkterne kan fremstilles, hvor der findes billig og kvalificeret arbejdskraft samt billige råvarer/halvfabrikata samtidig med, at det er muligt for producenterne at afsætte de færdige produkter på de markeder, hvor efterspørgslen og salgsprisen er højest.

For befolkningen er en høj grad af mobilitet ensbetydende med, at befolkningen er i stand til at opsøge kontakter og aktiviteter uden for hjemmet. Eksempelvis betyder gode transportmuligheder, at aktiviteter kan opsøges over stor afstand subsidiært med en større hyppighed. Dette giver i højere grad befolkningen mulighed for at opsøge præcis de aktiviteter, produkter og tjenesteydelser, som de efterspørger, hvor og hvornår de måtte ønske det. En høj grad af fysisk mobilitet har i den forbindelse tillige den konsekvens, at folk i højere grad kan søge det ønskede job i større afstand fra bopælen, alternativt finde den ønskede bolig i større afstand fra arbejdspladsen.

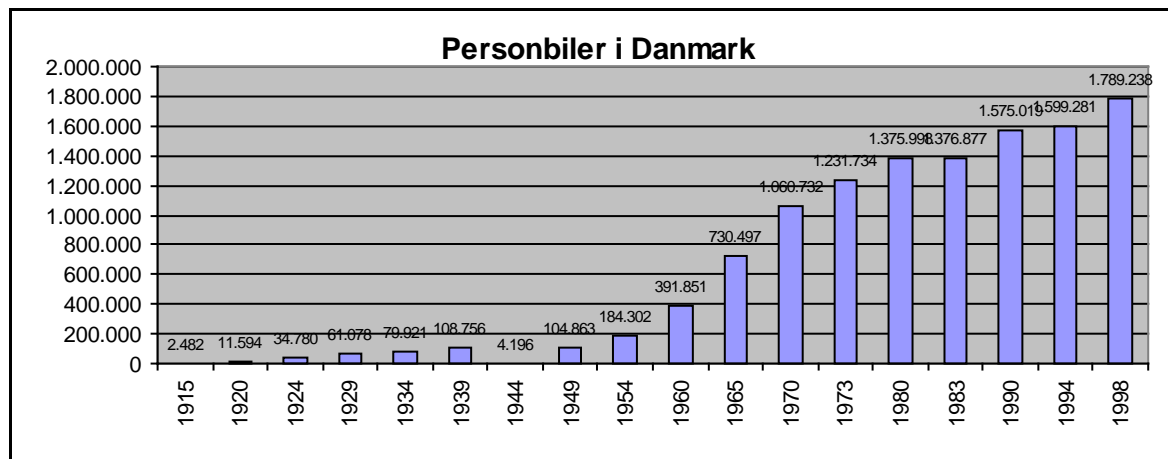
Gode transportmuligheder er i dag stort set ensbetydende med motoriseret transport, det vil sige transport med fly, tog, bus, bil etc. Denne transport er imidlertid ikke uproblematisk, da det omgivende miljø på forskellig vis og i varierende omfang påføres en række gener. Den anden hovedopgave i trafikpolitikken og trafikplanlægningen er følgelig at reducere trafikkenes negative konsekvenser. For vejtrafikkenes vedkommende vil det primært sige vejtrafikkenes energiforbrug, CO<sub>2</sub>-udslip, luftforurening, støjbelastning, barriere- og risikovirkning samt de trafikulykker, der desværre også indtræffer med tab af menneskeliv og tilskadekomster til følge.

I praksis kan det undertiden vise sig overordentligt svært at forene ønsket med en høj grad af mobilitet med ønsket om at nedbringe trafikkenes negative konsekvenser, idet øget transportarbejde alt andet lige medfører større energiforbrug, øget CO<sub>2</sub>-udslip og luftforurening, øget støjbelastning samt flere uheld. Selvom hensynene til mobilitet og miljø langt hen ad vejen kan være konkurrerende og direkte i opposition til hinanden, er der i dansk trafikpolitik et udtrykt ønske om at omforene de to hensyn, hvilket blandt andet har givet sig udslag i trafikpolitiske slogans såsom ”bæredygtig mobilitet”, ”mobilitet på miljøets præmisser” og senest ”mobilitet, der skaber værdi” (Trafikministeriet, 1996; 1999a; Trafikministeriets Koncernledelse, 2002).

## Trafikkens udvikling og konsekvenser

Siden 1900-tallets begyndelse har transportsektoren i Danmark undergået en dramatisk udvikling. Omkring år 1900 skete al indenlandsk transport med skib, tog eller hestevogn, mens hovedparten af denne transport i dag er overgået til lastbil og bil – to transportformer, der var stort set ukendte omkring år 1900, se figur 2.1.

**Figur 2.1:** Udviklingen i antallet af personbiler i udvalgte år i perioden 1915 til 1998 (Toft et. al., 2000)



Disse ændringer op gennem det 20. århundrede har betydet, at den danske trafikpolitik ligeledes har undergået væsentlige ændringer. Dette som en konsekvens af, at trafikens negative følgevirkninger gradvist har afsløret sig i takt med et stadigt stigende transportarbejde med bil og en øget teknisk og teknologisk indsigt.

Forenklet set har de negative miljøkonsekvenser, som er fulgt i kølvandet på den kraftige tilvækst i transportarbejdet i især bil, stort set "afsløret" sig i følgende rækkefølge:

- Trafikuheld, tab af menneskeliv og tilskadekomster
- Trafikstøj
- Barriere- og risikovirkning
- Luftforurening; kulbrinte, svovldioxid o.l.
- Luftforurening
- CO<sub>2</sub>-udslip

Problemet omkring transportsektorens CO<sub>2</sub>-udslip og energiforbrug blev således først for alvor sat på den transportpolitiske dagsorden i Danmark i årene omkring 1990, jævnfør Trafikministeriet (1990; 1994; 1996). Dette skete i kølvandet på Brundtlandkommissionens rapport fra 1987 "*Vor Fælles Fremtid*" (Brundtlandkommissionen, 1987).

Ovenstående konsekvenser knyttet til den motoriserede vejtrafik kan opfattes som fokusområder indenfor transportpolitikken og trafikplanlægningen på linie med ønsket om at sikre gode transportmuligheder for befolkning og erhvervsliv.

Trafiksikkerhedsproblematikken er at betragte som det ældste fokusområde, når det gælder trafikens negative konsekvenser. Således har der været fokus på dette problemområde i Danmark siden bilismens barndom, det vil sige siden begyndelsen af 1900-tallet. I tidens løb har de forskellige indsatsområder i varierende grad været i fokus i den trafikpolitiske debat. Op gennem 1990'erne var det således karakteristisk, at der var stort fokus på transportsektorens energiforbrug og CO<sub>2</sub>-udslip. I erkendelse af vanskelighederne og især de negative følgevirkninger, der formodes at følge med en reduktion i transportomfanget, er problematikken dog blevet nedtonet i de senere år, mens der er kommet fornyet fokus på trafiksikkerheden, hvilket til dels skal ses som en udløber af en forhøjelse af hastighedsgrænserne på motorvejsnettet i Danmark.

Selvom trafiksikkerhed udgør en ”gammel problematik”, nyder dette område som sådan fortsat stor bevågenhed i den danske trafikpolitik, selvom nye problem- og fokusområder er kommet til i tidens løb. Således nævnes bedre trafiksikkerhed som et eksplicit mål i grundlaget for den seneste danske regeringsdannelse i februar 2005, se figur 2.2.

**Figur 2.2:** *Regeringsgrundlaget for VK-regeringen anno 2005 vedrørende trafiksikkerheden (VK-regeringen II, 2005)*

**Mål for større trafiksikkerhed:**

*”En målrettet indsats for at forbedre trafiksikker har resulteret i, at antallet af trafikdræbte på de danske veje i 2004 var det laveste siden 1950. På trods af den målrettede indsats og den positive udvikling er der imidlertid fortsat næsten 400 danskere, der dør i trafikken hvert år, og næsten 4.000 kvæstes. Det kan vi ikke leve med. Regeringen vil derfor i de kommende år yderligere intensivere indsatsen for at få disse tal nedbragt. Færdselssikkerhedskommissionen har formuleret en målsætning om, at antallet af dræbte og alvorligt kvæstede i trafikken i 2012 skal være nedbragt med 40 pct. i forhold til 1998. Regeringen er enig i, at denne målsætning som minimum skal opfyldes.” (VK-regeringen II, 2005, p. 51).*

## 2.2 Trafiksikkerhed som indsatsområde

At spørgsmålet og problemerne omkring trafiksikkerheden var den blandt de negative konsekvenser knyttet til især biltransport, der tidligst kom på den politiske dagsorden i Danmark, kan blandt andet aflæses af de tidligste aktiviteter i Trafikministeriet. Trafikministeriet blev dannet tilbage i år 1900. Frem til dette tidspunkt havde transport og trafikpolitik været et anliggende for indenrigsministeren, men blev altså ved indgangen til det 20. århundrede udskilt som et selvstændigt ressortområde – på daværende tidspunkt dog under navnet Ministeriet for Offentlige Arbejder, hvilket illustrerer, at trafikpolitik også på daværende tidspunkt for en stor dels vedkommende omhandlede infrastruktur og dermed tilvejebringelsen af et hurtigt og effektivt transportsystem.

Oprettelsen af et selvstændigt ministerium for transportområdet skal formentlig ses som en reaktion på en stigende rejseaktivitet omkring år 1900, herunder en stigende tilvækst i togtransporten, kombineret med en så småt gryende bilisme, der stillede krav om større infrastrukturarbejder og -forbedringer.

Blandt ministeriets første arbejdsopgaver var netop at udarbejde en ”Lov om Kørsel med Automobiler”, netop som en reaktion på, at biler så småt var begyndt at dukke op på veje, gader og stræder. Denne nye transportform gav anledning til en del bekymring, hvad angik de nye bilisters og ikke mindst de øvrige trafikanter sikkerhed. Dette betød blandt andet, at det allerede på et tidligt tidspunkt blev stillet forslag om, at der foran hver bil skulle gå en mand med et rødt flag for at advare de øvrige trafikanter, hvilket er et forslag, der reelt

afspejler, at bilen på daværende tidspunkt i meget høj grad havde status af et komfortabelt statussymbol, snarere end et transportmiddel, der hurtigt var i stand til at overvinde afstande.

Hensynet til trafiksikkerheden var det drivende element bag udformningen af *"Lov om Kørsel med Automobiles"*, der blev vedtaget i 1903. Loven blev den første, der fastsatte ensartede færdselsregler for hele landet for automobiler, og at trafiksikkerhedsaspektet var lovens centrale udgangspunkt fremgår af det forhold, at lovens primære ærinde var:

*"At gøre grundreglerne så enkle, at de let indgår i folks bevidsthed, og tillige så betryggende, at færdselsreglerne kan nå deres hensigt: At formindske færdselsulykkerne".*  
(Toft et. al., 2000, p. 18).

Til det formål indeholdt *"Lov om Kørsel med Automobiles"* blandt andet bestemmelser om, at styre-, bremse- og signalapparater skulle være *"let behandlelige"*, mens det mere håndgribeligt blev bestemt, at man skulle være mindst 18 år for at føre automobil, ligesom nattekørsel kun var tilladt i perioden 15/5 til 16/7. Endelig blev der fastsat en hastighedsgrænse på 30 km/t ved kørsel på landevej (Toft et. al., 2000).

Færdselsloven af 1903 markerer hermed, at trafiksikkerheden tidligt blev et selvstændigt indsatsområde i trafikpolitikken og trafikplanlægningen, og kan samtidig ses som det første skridt i retning mod et koordineret arbejde for forbedring af trafiksikkerheden på vejnettet. Et arbejde, der siden 1903 er blevet udvidet ganske væsentligt, og ikke blot omfatter lovgivning fra statens side, men tillige lokale og koordinerede indsatser i amter og kommuner i Danmark.

## 2.3 Den hensigtsbaserede trafiksikkerhedspolitik

Denne første færdselslov, der gjaldt transport i bil, kan betegnes som værende baseret på en hensigtserklæring om, at man, som et centralt aspekt i trafikpolitikken, ønskede at formindske antallet af færdselsulykker. Det er karakteristisk for den danske trafiksikkerhedspolitik og det danske trafiksikkerhedsarbejde, at dette helt frem til 1988, alene baserede sig på en sådan hensigtserklæring om at formindske antallet af uheld og dermed implicit antallet af dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken mest muligt (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988). Det vil i praksis sige mest muligt med de ressourcer, der nu var til rådighed for dette arbejde.



I perioden fra den første færdselslov vedrørende automobiler og frem til udgangen af 1988 er det således karakteristisk, at det trafiksikkerhedsarbejde, der blev gennemført af centrale aktører såsom staten (Vejdirektoratet), amterne og kommunerne var en hensigtsbaseret indsats i den forstand, at der ikke var opstillet egentlige kvantificerbare målsætninger for trafiksikkerhedsarbejdet, sådan som det i dag er tilfældet.

De tidligste indsatser for forbedring af trafiksikkerheden baseredes på lovgivning og politikontrol, ligesom man med den begrænsede viden, der forelå på daværende tidspunkt, omkring sammenhængen mellem vejudformning, trafikmængde og uheldsforekomst, søgte at udforme vejene, så de var så sikre og komfortable som muligt. Af A. R. Christensens lærebog i vejbygningsfagene ved Den Polytekniske Lærestanstalt i København fremgik det eksempelvis i 1943:

*”Selvom det ikke vil være muligt at opnaa fuld Færdselssikkerhed, uden helt at lamme Færdslen, bør man dog træffe saadanne Forholdsregler, at alle Trafikanter faar størst mulig Nytte af de benyttede tekniske Trafikmidler, uden at Antallet af Ulykker overstiger en taalelig Mængde. De Forholdsregler, der bør træffes, omfatter:*

- *Vejes og Gaders Anlæg og Tilstand.*
- *Færdselsmidlerne.*
- *Disses Fører.*
- *Opdragelse af Befolkningen til Færdselskultur.*

*Endvidere har en vel gennemtænkt Færdselsregulering den største Betydning for Færdselssikkerheden.”* (Christensen, 1943, p. 381).

I forhold til udformningen af veje og stier var anbefalingerne på dette tidspunkt i hovedtræk begrænset til anvisninger omkring oversigtsforhold i kryds, hvor en stor del af uheldene fandt sted, samt begyndende overvejelser omkring separering af trafikantarterne gennem etablering af cykelsti og fortov (Christensen, 1943; 1948).

## **Indsatser i det hensigtsbaserede trafiksikkerhedsarbejde**

Til trods for at der tidligt i bilens barndom i Danmark var fokus på sikkerhedsaspektet<sup>1</sup>, oplevede man i årene fra 1903 og frem til begyndelsen af 1930'erne en kraftig stigning i

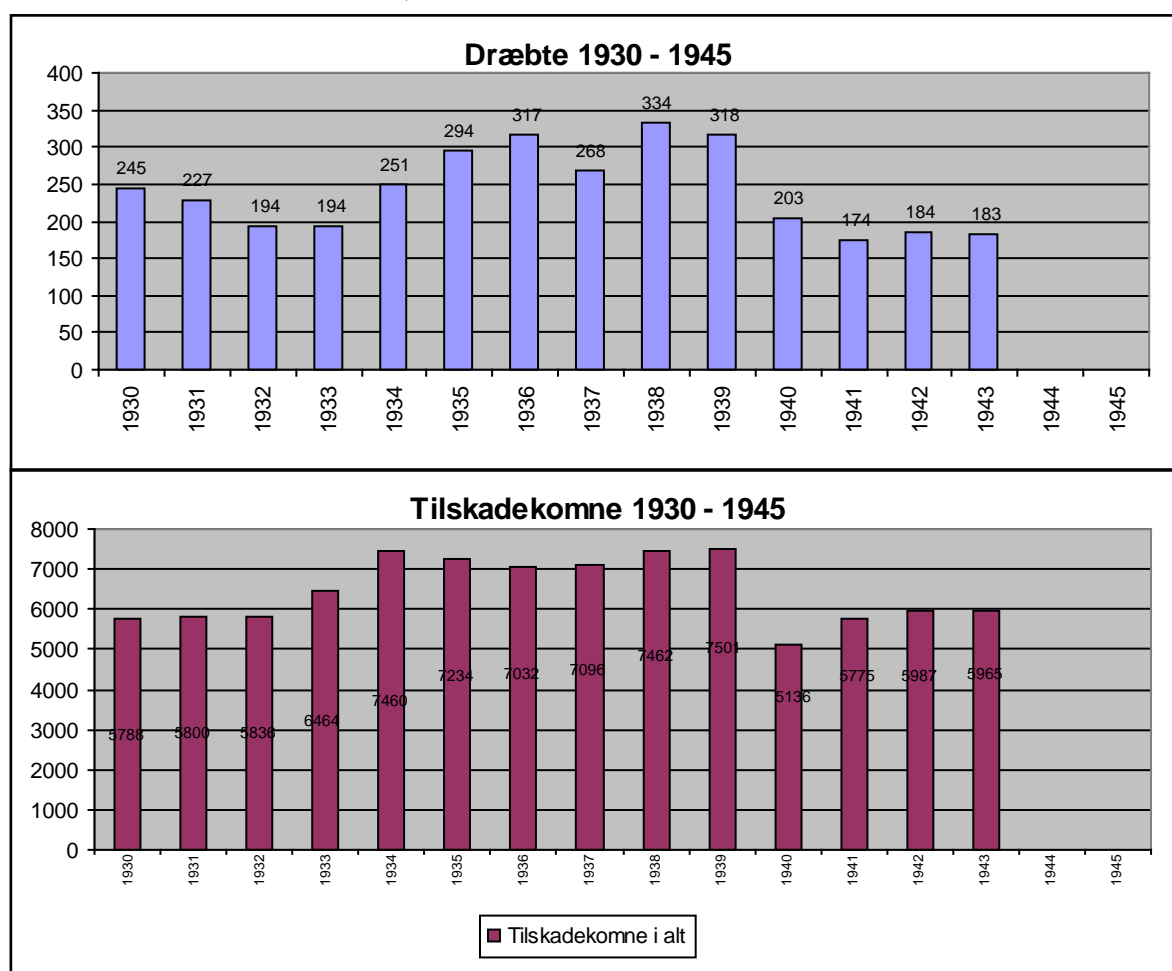
---

<sup>1</sup> Det skønnes, at der i 1903, hvor ”Lov om Kørsel med Automobil” blev vedtaget, var ca. 100 personbiler i Danmark. I 1910 var der 997, i 1915 2.482, i 1920 11.594 og i 1924 34.780, jævnfør også figur 2.1 (Vonsild, 1985; Toft et. al., 2000).

antallet af dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken. I 1934 registrerede Danmarks Statistik 14.000 trafikuheld med 251 dræbte, 3.887 alvorligt tilskadekomne og 3.573 lettere tilskadekomne (Danmarks Statistik, 1935; Vonsild, 1985).

Udviklingen i antallet af dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken op gennem 1930'erne, se figur 2.3, betød, at der især omkring København opstod en bevægelse omkring forbedring af trafiksikkerheden, hvor ærindet især var at forbedre cyklisternes sikkerhed.

**Figur 2.3:** Udviklingen i antallet af dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken i perioden 1930 til 1945 (Danmarks Statistik, 1931; 1932; 1933; 1934; 1935; 1936; 1937; 1938; 1939; 1940; 1941; 1942; 1943).



Bevægelsen, der i første omgang kaldte sig ”Større Færdselssikkerhed”, iværksatte i midten af 1930'erne en række aktioner og kampagner for dels at få myndighederne til at fokusere mere på trafiksikkerheden, dels for konkret at forbedre trafiksikkerheden for cyklisterne. Større Færdselssikkerhed havde langt hen ad vejen held med deres aktiviteter og op

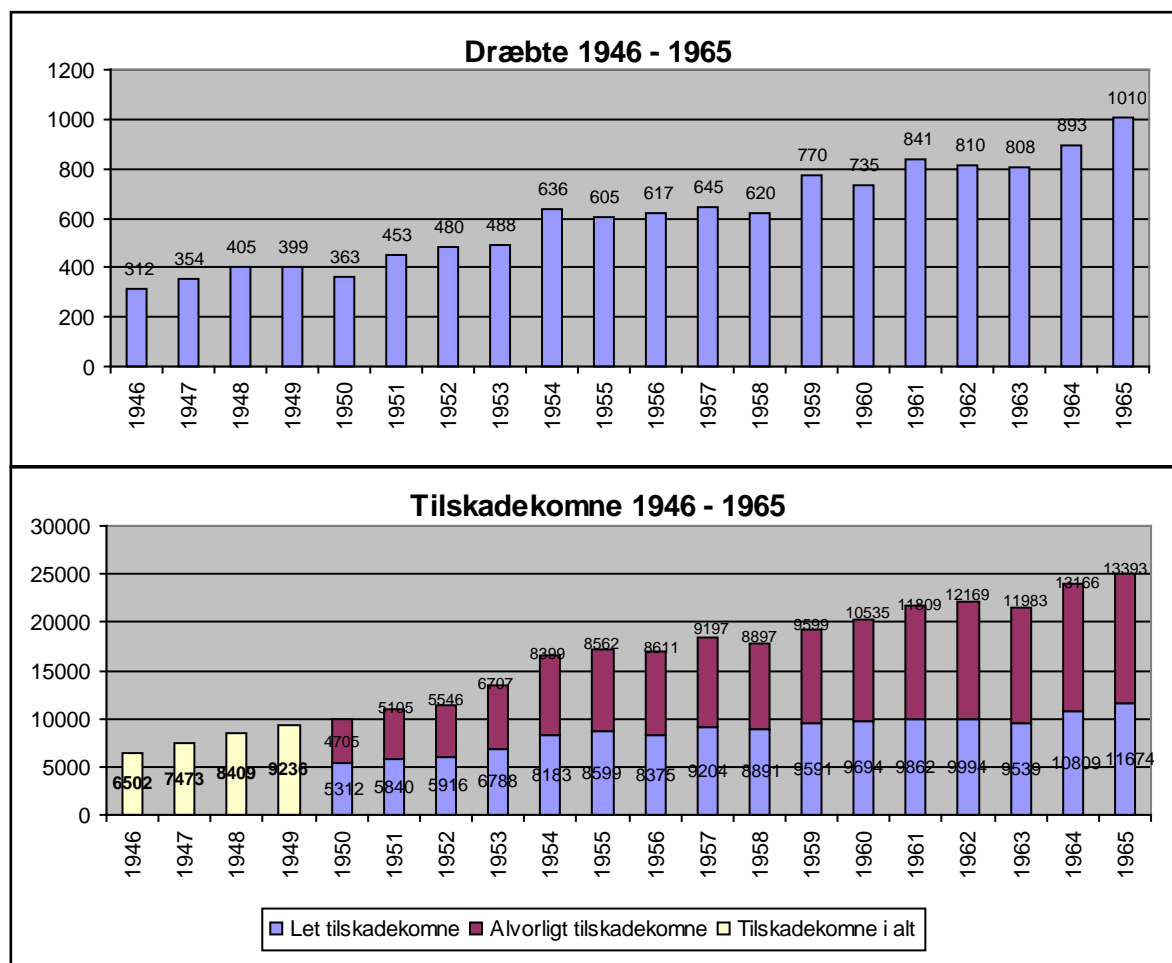
gennem 1930'erne kom trafiksikkerheden til at stå relativt højt på den trafikpolitiske dagsorden. Ydermere bevirkede bevægelsens aktiviteter, at kampagner blev et værktøj i trafiksikkerhedsarbejdet, som også de offentlige myndigheder benyttede sig af. Specifikt skete dette med nedsættelsen af Justitsministeriets "*Udvalg for Færdselspropaganda*", der i 1953 blev til *Rådet for Større Færdselssikkerhed*, hvori bevægelsen Større Færdselssikkerhed blev indlemmet (Vonsild, 1985).

Hvor der ved udgangen af 1930'erne synes at have været et væsentligt fokus på trafiksikkerheden i trafikpolitikken, er det især ønsket om effektivt og hurtigt transportsystem, der står centralt i trafikpolitikken efter afslutningen på Anden Verdenskrig og op igennem 1950'erne og 1960'erne (Hammerich, 1976a; 1976b). At trafiksikkerhedshensynet i den forbindelse kommer til at stå i skyggen af ønsket om mobilitet og fremkommelig kan eksemplificeres ved det faktum, at hastighedsgrænserne i 1953 blev ophævet til trods for, at de 50 år tidligere blev betragtet som et væsentligt element i indsatsen for at mindske forekomsten af trafikulykker på vejene.

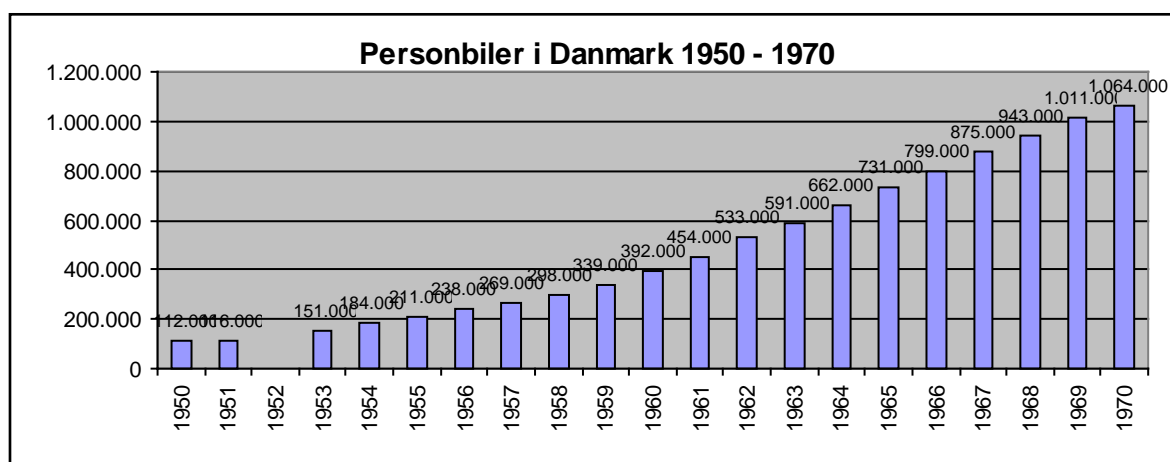
Ophævelsen af hastighedsgrænserne er sammenfaldende med en periode, hvori antallet af trafikulykker og følgelig antallet af dræbte og tilskadekomne steg kraftigt. I 1953 var der 488 dræbte i vejtrafikken, 6.707 alvorligt tilskadekomne og 6.788 lettere tilskadekomne. I alt registreres der 11.924 uheld (Danmarks Statistik, 1954). I 1961 er der tilsvarende 841 dræbte, 11.809 alvorligt tilskadekomne, 9.862 lettere tilskadekomne og der registreres i alt 17.958 trafikuheld, se figur 2.4 (Danmarks Statistik, 1963).

Denne tilvækst i antallet af dræbte og tilskadekomne skal ses i sammenhæng med den kraftige tilvækst i bilejerskabet, som opleves i Danmark i 1950'erne og op gennem 1960'erne, hvor en årrække med økonomisk højkonjunktur giver en stor del af danskerne mulighed for at erhverve bil, se figur 2.5 (Hammerich, 1976a; 1976b; Gaardmand, 1993).

**Figur 2.4:** Udviklingen i antallet af dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken i perioden 1946 til 1965 (Danmarks Statistik, 1947; 1948; 1949; 1950; 1963; 1973).



**Figur 2.5:** Udviklingen i antallet af personbiler i Danmark 1950 til 1970 (Danmarks Statistik, 1951; 1952; 1954; 1955; 1956; 1957; 1958; 1959; 1960; 1961; 1971).



I et trafikikkerhedsperspektiv må ophævelsen af hastighedsgrænserne i 1953 alt andet lige opfattes som et tilbageskridt og et tilbageslag for trafikikkerhedsarbejdet i Danmark, og effekten synes umiddelbart heller ikke at være udeblevet, idet antallet af dræbte i vejtrafikken steg fra 488 i 1953 til 636 i 1954, mens antallet af registrerede tilskadekomster steg fra 13.983 til 17.218.

På positivsiden kan det dog imidlertid konstateres, at Vejdirektoratet pr. 1/1 1956, som et helt afgørende aspekt i forhold til det fremtidige trafikikkerhedsarbejde, påbegyndte en systematisk registrering og stedfæstelse af trafikulykkerne i første omgang på hoved- og landevejene kombineret med en indsamling af data omkring trafik og vejudformning på disse dele af vejnettet (Vejdirektoratet, 1958). Dette arbejde havde til hensigt at skabe mulighed for at analysere sammenhænge mellem trafikken og vejudformningen på den ene side og uheldsforekomsten på enkeltlokaliteter på den anden side. Sådanne analyser skulle således give viden om – og har også givet viden om – hvordan vejanlæggene mest hensigtsmæssigt kan udformes, ligesom hensigten også var at udvikle et grundlag for udpegningen af særligt uheldsbelastede lokaliteter, sorte pletter, hvor det især kunne være hensigtsmæssigt at iværksætte lokale forbedringer for ad den vej at nedbringe uheldsforekomsten. Kimen til de metoder, der i dag anvendes i udpegningen af sorte pletter, jævnfør kapitel 4 og del V i det teoretiske baggrundsappendiks, blev således sæt tilbage i midten af 1950'erne

Omkring det arbejde, som Vejdirektoratet havde iværksat, beskrev Vejdirektoratet ved udgangen af 1950'erne selv formålet på følgende vis:

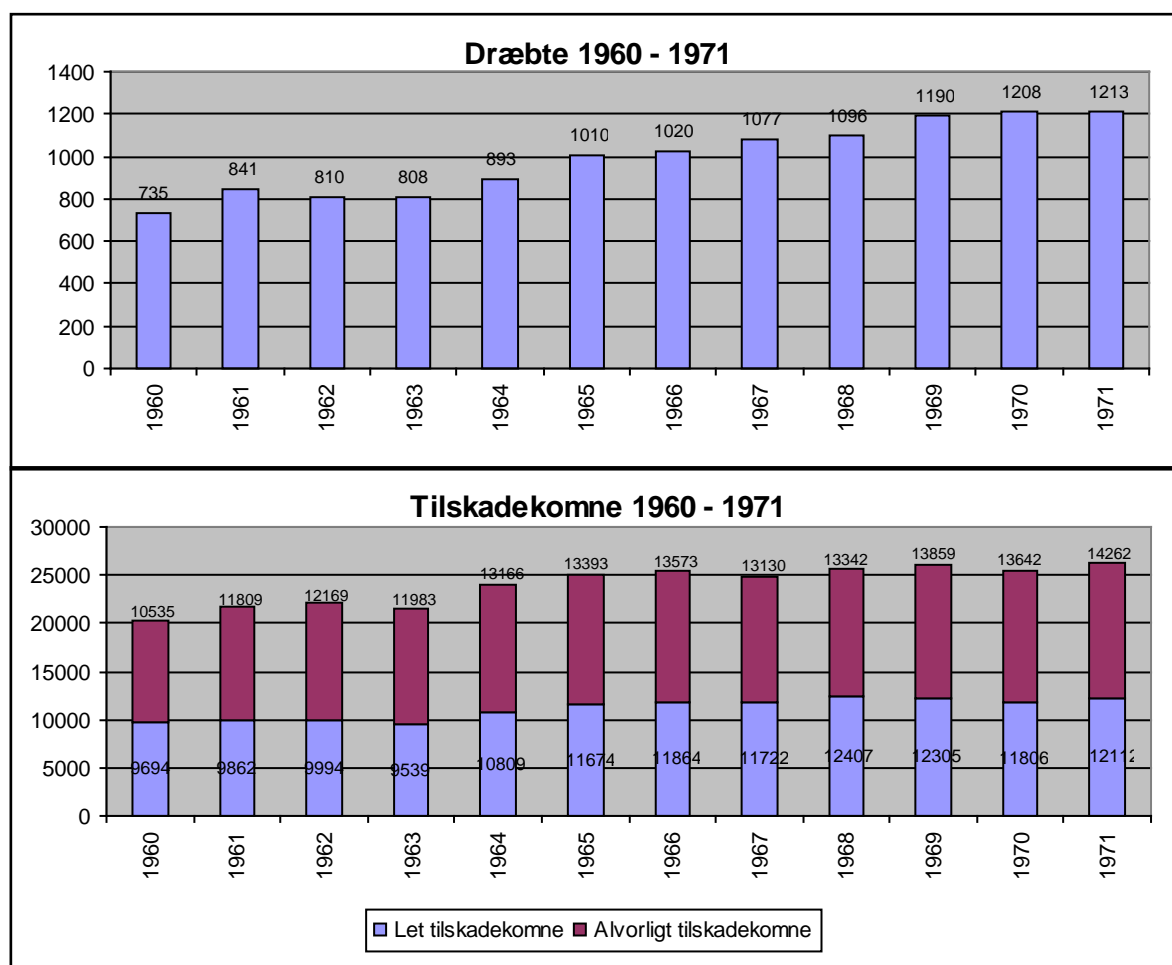
*”Det har i første række været hensigten at gøre det muligt at udpege punkter og strækninger, der i særlig grad kræver opmærksomhed og indsats, og arbejdet tilsigter herved at være et hjælpemiddel såvel for de lokale myndigheder som ved vejplanlægningen.../...På længere sigt er det målet at skabe grundlag for en dyberegående analyse af ulykkesproblemet og navnlig dets sammenhæng med vejforholdene, således at den teoretiske forskning, der er en afgørende forudsætning for effektiviteten af trafikikkerhedsarbejdet, får et så godt arbejds materiale som vel muligt.”* (Vejdirektoratet, 1959, p. 1).

Resultaterne af Vejdirektoratets systematiske indsamling af vej-, trafik og uheldsdata begyndte for alvor at give de ønskede *”langsigtede”* resultater allerede i slutningen af 1960'erne, hvor Ole Thorson med baggrund i disse data tilvejebragte grundlaget for formuleringen af danske uheldsmodeller til beskrivelse af sammenhængen mellem trafikmængde, vejudformning og uheldsforekomst, ligesom han sammen med N. O. Jørgensen udviklede

de første teoretisk dokumenterede metoder til udpegning af sorte pletter i Danmark – metoder, som fortsat anvendes og estimeres den dag i dag (Thorson, 1967; 1970). Dette forskningsarbejde, som Thorson og Jørgensen varetog, skal ses i sammenhæng med etableringen af Rådet for Trafiksikkerhedsforskning, der i dag er hjemmehørende under Danmarks Transportforskning, i 1969.

Til trods for, at der gradvist blev indsamlet en stadig større viden om ”uheldsproblematikken” og specifikt samspillet med vejudformning og uheldsforekomst, fortsatte problemet med at vokse i omfang op gennem 1960’erne. I 1965 nåede Danmark op på over 1.000 dræbte i vejtrafikken om året. Problemet toppede imidlertid først i 1971, hvor et rekordstort antal mennesker, nemlig små 1.200 personer, mistede livet i vejtrafikken i Danmark, mens over 27.000 kvæstedes, se figur 2.6.

**Figur 2.6:** *Udviklingen i antallet af dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken i perioden 1960 til 1971 (Danmarks Statistik, 1973; 1985).*



Den fortsatte tilvækst i antallet af dræbte og kvæstede i vejtrafikken skal ses i sammenhæng med den fortsatte tilvækst i bilejerskabet og bilkørslen i Danmark. Samtidig var der i disse år en væsentlig tiltro til en fortsat stigning i bilismen i overensstemmelse med næsten amerikanske tilstande, hvilket betød, at nye veje blev etableret med en kapacitet, der lå væsentligt over den aktuelle trafikmængde, som det eksempelvis er tilfældet med blandt andre Vestre Fjordvej i Aalborg, se figur 2.7. Kombinationen af brede kørebaner set i forhold til de trafikmængder, der skulle afvikles, og et fravær af hastighedsgrænser har næppe virket til gunst for trafiksikkerheden.

**Figur 2.7:** Vestre Fjordvej i Aalborg er et eksempel på en vej etableret i 1960'erne, der selv i dag efter yderligere generelle trafikstigninger fortsat har en stor restkapacitet.



Omkring den høje uheldsforekomst på vejene i Danmark ved indgangen til 1970'erne lød forklaringen på daværende tidspunkt:

*”Man kan sige, at når ulykkernes antal her hjemme som over alt i udlandet trods bestræbelser for forbedring af køretøjer og kontrol med samt propaganda over for førerne er ganske urimelig højt, skyldes det i væsentlig grad, at det trafikmilieu, hvorunder færd-*



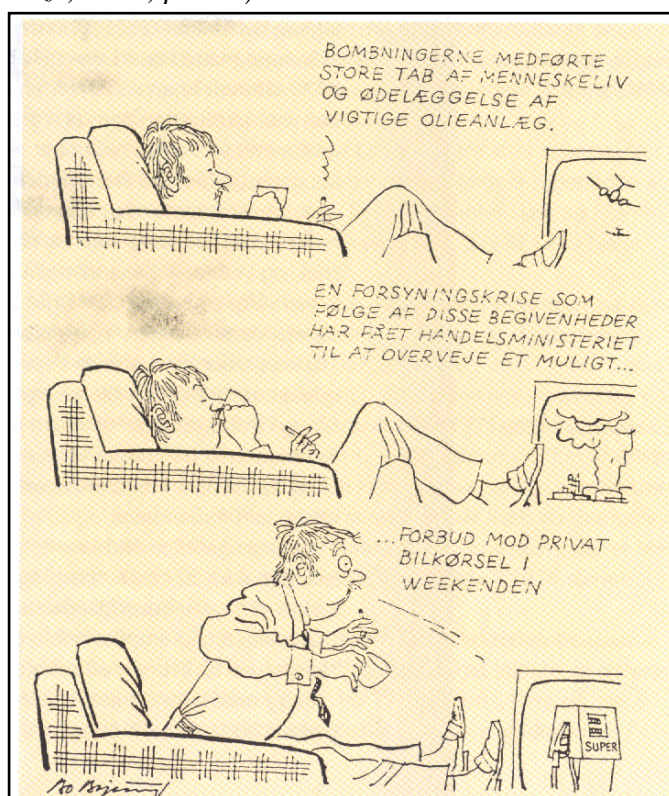
*selen foregår, ikke er tilfredsstillende. Kravene til førerne er faktisk blevet større, end det hidtil har været muligt at honorere.”* (Færdselssikkerhedskommissionen, 1971, p. 7).

Blandt andet i erkendelse af det høje antal dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken besluttedes det i 1973 at genindføre hastighedsgrænserne, der var blevet ophævet 20 år tidligere. Den generelle hastighedsgrænse i byområde blev herefter sat til 60 km/t, på hovedveje til 90 km/t og på motorvejene til 110 km/t (Toft et al., 2000). Denne genindførelse af generelle hastighedsgrænser kan, under henvisning til ovenstående citat, ses som et forsøg på at hindre, at trafikanterne blev sat i en situation, hvor de ikke var i stand til at honorere de krav, som trafikmiljøet stillede – en situation, der er langt hyppigere forekommende under høje hastigheder end ved lave hastigheder (Fuller and Santos, 2002). Effekten udeblev da heller ikke, idet antallet af dræbte i vejtrafikken til under 800

personer i 1974. Denne udvikling er dog samtidig godt hjulpet på vej af oliekrisen i 1973/1974, hvor oktoberkrigen mellem Israel på den ene side og Ægypten samt Syrien på den anden medfører en arabisk olieboycot, der betyder stigende benzinpriser og forbud mod bilkørsel om søndagen i Danmark, se figur 2.8<sup>2</sup> (Jensen og Scocozza, 1996).

Op gennem 1970'erne skete der generelt en positiv udvikling i trafiksikkerheden, så antallet af dræbte i trafikken ved indgangen til 1980'erne er nede på 700 om året, se figur 2.9. Den gunstige udvikling skal ses i sammenhæng med en aftagende tilvækst i biltrafikken,

**Figur 2.8:** Konsekvenserne af Oktoberkrigen mellem Israel på den ene side og Ægypten og Syrien på den anden side illustreret af Bo Bojesen i 1973 (her gengivet efter Jensen og Scocozza, 1996, p. 113).

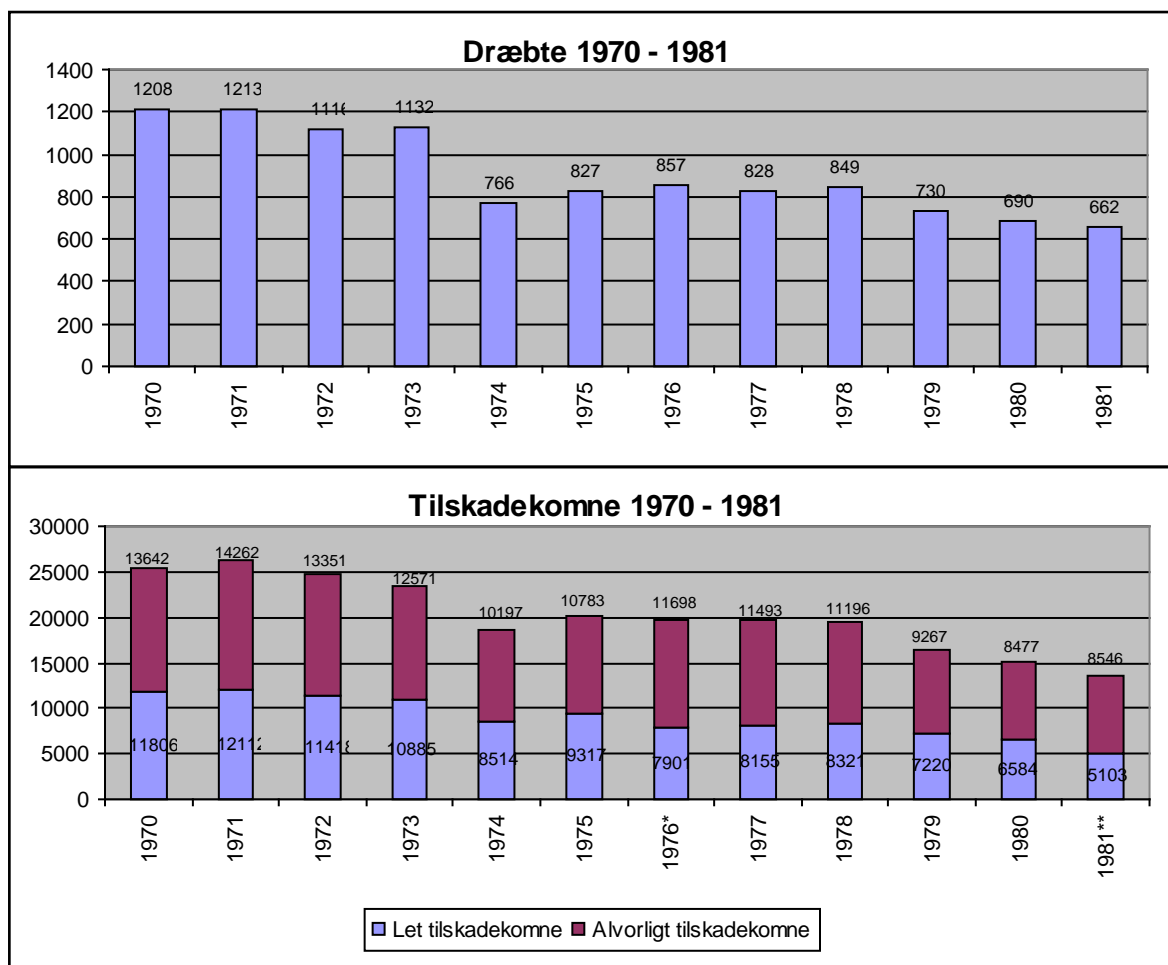


<sup>2</sup> Oliekrisen havde så at sige en dobbeltvirkende positiv effekt på trafiksikkerheden i begyndelsen af 1970'erne. Udover at føre til et fald i transportarbejdet var vedtagelsen af genindførelsen af hastighedsgrænserne tillige delvist motiveret af et ønske om at nedsætte benzin- og olieforbruget i biltrafikken.



blandt andet som følge af den anden olie- og energikrise, der satte ind mod slutningen af 1970'erne, indførelsen af tvungen brug af sikkerhedssele for forsædepassagerer i bil samt krav brug af styrthjelm for knallertkørere og motorcyklister, henholdsvis indført pr. 1/1 1976 og pr. 1/1 1977.

**Figur 2.9:** *Udviklingen i antallet af dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken i perioden 1970 til 1981 (Danmarks Statistik, 1985). \* Definition af alvorligt og lettere tilskadekomne er ændret pr. 1/1 1976. \*\* Definitionen af lettere tilskadekomne er ændret pr. 1/1 1981.*



Ydermere skal den gunstige udvikling i trafiksikkerheden også henføres til bedre vejudformninger, ligesom Vejdirektoratet intensiverede indsatsen for at få amter og kommuner til systematisk at forbedre trafiksikkerheden på særligt uheldsbelastede lokaliteter i deres vejnet. Således gennemførte Vejdirektoratet og specifikt Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger – SSV – i anden halvdel af 1970'erne og i begyndelsen af 1980'erne en oplysningsindsats og en række demonstrationsprojekter for at få vejbestyrererne i gang med at udpege og udbedre sorte pletter i vejnettet, ligesom SSV udarbejdede

vejledninger i, hvordan vejbestyrelserne i form af staten<sup>3</sup>, amterne og kommuner kunne gennemføre et systematisk trafiksikkerhedsarbejde på deres respektive vejnet (Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, 1975; 1977; 1979a; 1979b; 1979c; 1987).

Samtidig havde enkelte vejbestyrelser som eksempelvis Nordjyllands Amt mere eller mindre for egen drift iværksat en systematisk udpegning og udbedring af uheldsbelastede lokaliteter – sorte pletter – på deres amtsveje (Nordjyllands Amtskommune, 1979). En indsats, der således blev iværksat kort efter, at Rådet for Trafiksikkerhedsforskning medio 1970 havde udsendt den første egentlige anvisning på, hvordan sorte pletter i vejnettet kunne udpeges, samt hvordan der kunne prioriteres mellem forskellige uheldsbekæmpende foranstaltninger (Thorson, 1970).

### **Lovgivning, bedre vejudformning, uheldsbekæmpelse og trafiktilvækst**

Det er generelt betragtet en kombination af lovændringer, mest centralt nye hastighedsgrænser, påbud om brug af hjelm og sele, bedre vejudformninger samt introduktionen af systematisk uheldsbekæmpelse, som menes at ligge til grund for den gunstige udvikling i trafiksikkerhedsarbejdet, der betyder, at antallet af dræbte i vejtrafikken omtrent halveres fra 1.213 i 1971 til 662 i 1981 (Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1981; 1984). Eftersom disse sikkerhedsfremmende tiltag gennemføres i kombination og med få års mellemrum er det vanskeligt at afgøre, hvilken sikkerhedsmæssig effekt, de enkelte tiltag og initiativer indenfor lovgivning, vejbygning m.m. hver især har haft. Effektstudier vanskeliggøres ydermere af, at uheldsforekomsten tillige er betinget af transportomfanget og transportmønsteret, der fluktuerede kraftigt op gennem 1970'erne i forbindelse med de to olie- og energikriser.

## **2.4 Fra hensigt til mål i trafiksikkerhedsarbejdet**

I 1981 blev færdselsloven igen ændret således, at de generelle hastighedsgrænser i det åbne land blev nedsat fra 90 km/t til 80 km/t, mens den generelle hastighedsgrænse på motorvejene blev sænket til 100 km/t i en forhåbning om at opnå yderligere reduktioner i antallet af dræbte og tilskadekomne. Sænkningen af hastighedsgrænserne skete på anbefaling af den såkaldte Færdselssikkerhedskommission, der, jævnfør nedenstående, havde til opgave at komme med anbefalinger til forbedringer af trafiksikkerheden (Toft et. al., 2000).

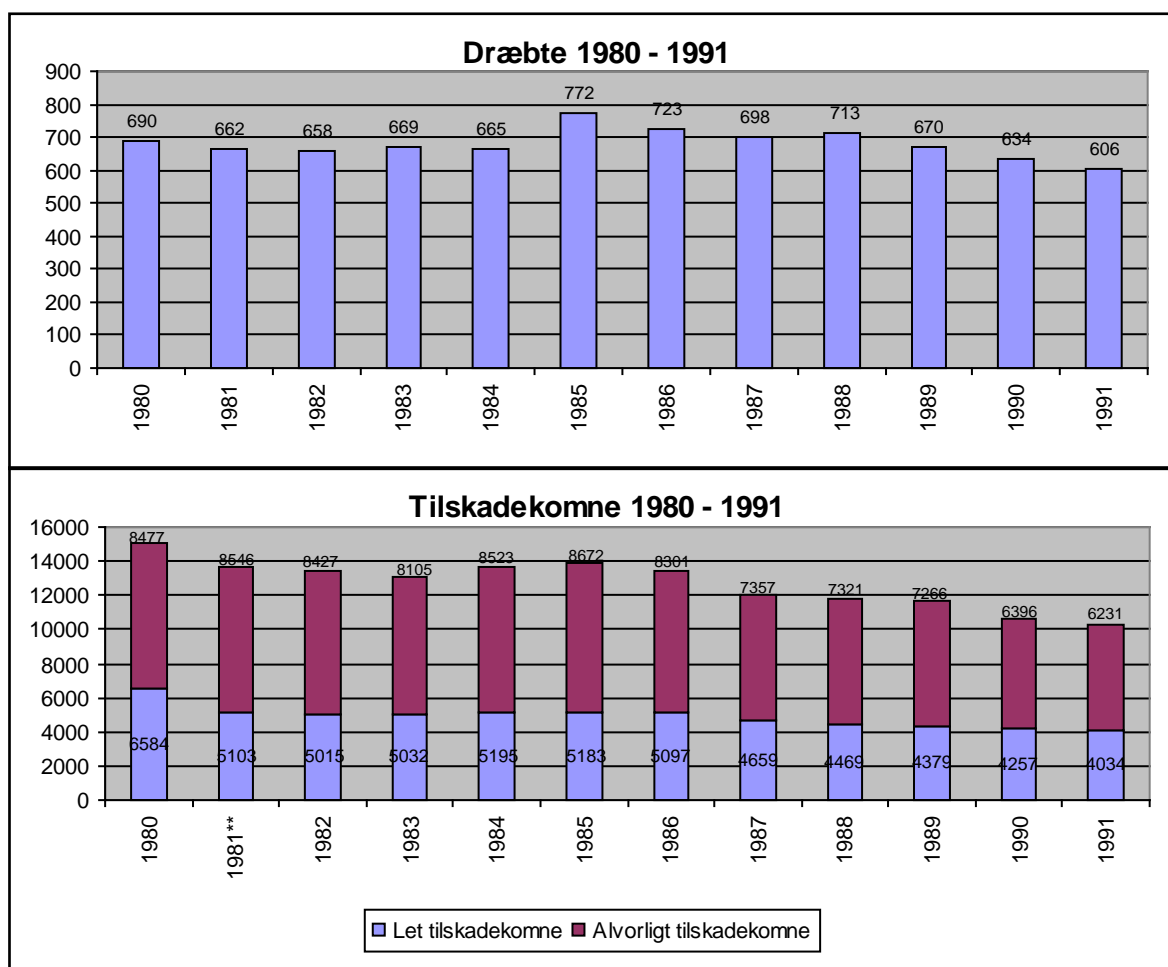
I første halvdel af 1980'erne afløses perioden med fald i antallet af dræbte og tilskadekomne af en periode med stagnation i antallet af tilskadekomster og i midten af 1980'erne regi-

---

<sup>3</sup> I praksis Vejdirektoratet.

streredes sågar en stigning i antallet af dræbte og tilskadekomne, se figur 2.10. I 1985 omkom der således 772 personer i vejtrafikken, hvilket var det højeste antal dræbte i mere end 6 år. I forsøget på at vende denne udvikling ændres færdselsloven igen i 1985 med en nedsættelse af hastighedsgrænsen i byområder fra de 60 km/t, der blev indført i 1973, til de 50 km/t, der fortsat er den gældende generelle hastighedsgrænse i byområderne i Danmark. Samtidig blev der med baggrund i trafiksikkerhedsmæssige hensyn foretaget ændringer i køreuddannelsen.

**Figur 2.10:** Udviklingen i antallet af dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken i perioden 1980 til 1991 (Danmarks Statistik, 1992; 1997). \*\* Definition af lettere tilskadekomne ændret pr. 1/1 1981.



## Færdselssikkerhedskommissionen

Som en yderligere reaktion på den negative udvikling i uheldstallene samt i antallet af dræbte og tilskadekomne nedsatte daværende Justitsminister Erik Ninn Hansen d. 3. juni

Færdselssikkerhedskommissionen af 1986, der med skiftende medlemmer har fungeret så at sige permanent siden da<sup>4</sup>.

Færdselssikkerhedskommissionen var imidlertid ikke en ny aktør i trafiksikkerhedsarbejdet, da den blev nedsat i 1986. Færdselssikkerhedskommissionen blev således allerede nedsat første gang d. 18. maj 1966 – som Færdselssikkerhedskommissionen af 1966 – som en reaktion på den kraftige tilvækst i antallet af uheld, tilskadekomster og dødsfald i vejtrafikken op gennem 1960'erne. Denne første udgave af Færdselssikkerhedskommissionen havde som hovedopgave at fremsætte forslag, der kunne nedbringe antallet af uheld i vejtrafikken i Danmark og nåede frem til 1983 at udsende i alt 14 betænkninger vedrørende forbedringer af trafiksikkerheden på vejene i Danmark, se blandt andre Færdselssikkerhedskommissionen (1967a; 1967b; 1969; 1970; 1971; 1980a; 1980b; 1982; 1983)

Det er karakteristisk for Færdselssikkerhedskommissionen af 1966, at kommissionens arbejde var relateret til bestemte typer af problemstillinger eller bestemte typer af virkemidler. Færdselssikkerhedskommissionens 8. betænkning, betænkning nr. 567, fra 1970 omhandlede således generelle hastighedsbegrænsninger, der som omtalt blev indført igen i 1974, mens den 9. betænkning, betænkning nr. 608 fra 1971 relaterede sig færdselssikkerhedsfremmende foranstaltninger på eller ved vejene (Færdselssikkerhedskommissionen, 1970; 1971). Andre betænkninger har omhandlet emner som spirituspåvirkede førere, køreuddannelsen samt hjelm- og selebrug, ligesom spørgsmålet omkring hastighedsgrænser flere gange er blevet behandlet (Færdselssikkerhedskommissionen, 1967a; 1967b; 1969; 1980a; 1980b; 1982; 1983).

Frem til midten af 1980'erne var det reelt kun den første af Færdselssikkerhedskommissionens arbejder fra 1967, der var frikoblet fra behandlingen af særlige problemstillinger og afgrænsede virkemidler, og som sådan havde et mere bredt sigte i forhold til trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark. Udvalgets første betænkning omhandlede således trafiksikkerhedsforskningen i Danmark og havde som direkte konsekvens, at Udvalget for Sikkerheds-

---

<sup>4</sup> I Færdselssikkerhedskommissionen sker der løbende ændringer i personsammensætningen i takt med afholdelsen af Folketingsvalg, idet beskikkelserne som medlem henholdsvis særlig sagkyndig gælder indtil nyvalg til Folketinget (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988). Færdselssikkerhedskommissionen nedsættes af den minister, hvorunder trafiksikkerhedsområdet er hjemmehørende, og har deltagelse af folketingsmedlemmer, repræsentanter fra relevante ministerier, herunder Justits- og Trafikministeriet, samt amterne, kommunerne og politiet. Derudover deltager en række organisationer og institutioner med tilknytning til eller interesse i trafiksikkerheden blandt andre relevante fagforeninger, Forenede Danske Motorejere, Dansk Cyklist Forbund, Bilinspektørforeningen, Vejdirektoratet, Rådet for Større Færdselssikkerhed og Rådet for Trafiksikkerhedsforskning – i dag Danmarks Transportforskning (Færdselssikkerhedskommissionen, 1971; 1988; 2000).

fremmede Vejforanstaltninger med det tilhørende sekretariat – Sekretariatet for Sikkerhedsfremmede Vejforanstaltninger – blev oprettet (Færdselssikkerhedskommissionen, 1967a). Sidstnævnte blev specifikt etableret under Vejdirektoratet og blev sammen med Rådet for Trafiksikkerhedsforskning en drivkraft i forhold til forskning i samspillet mellem uheldsforekomst, vejudformning og trafik, ligesom SSV blev en væsentlig aktør i forhold til at få vejbestyrelserne – staten, amterne og kommunerne – til at gennemføre systematisk uheldsbekæmpelse, herunder sortpletarbejde, på deres respektive vejnet.

I det hele taget er det kendetegnende, at mange af de virkemidler, som Færdselssikkerhedskommissionen adresserede og behandlede fra slutningen af 1960'erne og frem til begyndelsen af 1980'erne, i praksis blev omsat til lovgivning. Det er allerede omtalt, at Færdselssikkerhedskommissionens arbejde vedrørende hastighedsgrænser omkring 1980 førte til ændringer i hastighedsgrænserne i det åbne land i 1981. Ydermere kan der trækkes linjer mellem udvalgets arbejder og genindførslen af hastighedsgrænserne i 1974, ændringerne af hastighedsgrænserne i byområderne i 1985, lovgivningen om hjelm- og selebrug samt ændringerne i køreuddannelserne op gennem 1970'erne og 1980'erne.

## **Færdselssikkerhedskommissionens rolle og arbejde**

Færdselssikkerhedskommissionen var således i 1986 en aktør, der allerede havde sat tydelige fingeraftryk på trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark. I det perspektiv er den gennedsættelse af Færdselssikkerhedskommissionen, der reelt finder sted med nedsættelsen pr. 3. juni 1986, særlig interessant, da der på dette tidspunkt sker en ændring og redefinering af Færdselssikkerhedskommissionens rolle og arbejde.

I henhold til det kommissorium, hvorpå Færdselssikkerhedskommissionen bliver nedsat i 1986, er kommissionens primære funktion fortsat at komme med forslag til *”færdselssikkerhedsmæssige initiativer, der kan nedbringe uheldstallet”* (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988, p. 7). Desuden skal kommissionen vurdere forslag indenfor færdselslovgivningen og færdselsadministrationen, ligesom ministeren på området<sup>5</sup> kan bede kommissionen om at behandle og drøfte bestemte emner (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988). På disse områder er der reelt ikke forskel mellem det kommissorium, der skulle fungere som grundlag for Færdselssikkerhedskommissionens arbejde anno 1986, og det kommisso-

---

<sup>5</sup> Trafiksikkerheden er et område, der har ført en omskiftelig tilværelse i ministerierne i tidens løb. I 1986, under Schlütter-regeringen, var trafiksikkerheden således hjemmehørende under Justitsministeriet. Med Nyrup-regeringens tiltrædelse i 1993 blev området imidlertid flyttet over til Trafikministeriet, mens området flyttede tilbage til Justitsministeriet igen i 2001, hvor Venstre og Konservative overtog regeringsmagten med Anders Fogh Rasmussen som regeringsleder.

rium, der lå til grund for det arbejde, som Færdselssikkerhedskommissionen af 1966 udførte. Betragter man imidlertid produktet – i form af de betænkninger som henholdsvis Færdselssikkerhedskommissionen af 1966 og Færdselssikkerhedskommissionen af 1986 udarbejde – er der imidlertid en række væsentlige forskelle.

Som beskrevet ovenfor udmærker de betænkninger, som Færdselssikkerhedskommissionen af 1966 udarbejdede, sig ved, at de primært beskæftigede sig med velafgrænsede emner, problemstillinger og relaterede virkemidler. Det arbejde, der udføres i regi af Færdselssikkerhedskommissionen af 1986 får imidlertid en helt anden og mere generel karakter, der direkte kommer til udtryk i kommissionens første betænkning, som udsendes i 1988 og siden i kommissionens seneste betænkning fra år 2000 (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988; 2000). Disse to betænkninger har, som det vil fremgå i det nedenstående, karakter af deciderede nationale handlingsplaner for trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark. I stedet for en enkeltstående behandling af et givent problem, initiativ eller virkemidler indeholder de to seneste betænkninger hver især nationale målsætninger for det danske trafiksikkerhedsarbejde samt forslag til en bred vifte af virkemidler og handlingsprogrammer, der via en implementering gennem statens (Vejdirektoratets), amternes og kommunernes trafiksikkerhedsarbejde skal sikre en opfyldelse af de fremsatte forslag til målsætninger for trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark.

At Justitsministeren finder det nødvendigt og betimeligt med en gennedsættelse af Færdselssikkerhedskommissionen i 1986 er formentlig et led i bestræbelserne på at markere dette væsentlige skifte i Færdselssikkerhedskommissionens opgaver og virke; fra temabaseret behandling af enkeltproblematikker og initiativer til en mere helhedsorienteret tilgang til forbedringer af trafiksikkerheden på vejnettet i Danmark. Umiddelbart signalerer ændringerne i Færdselssikkerhedskommissionens arbejde en overbevisning om, at det vil være muligt at opnå mere effektive reduktioner i antallet af uheld, tilskadekomster og dødsfald i trafikken, hvis de danske vejbestyrelser arbejdede i retning af samme mål – formuleret af Færdselssikkerhedskommissionen – og gennem en systematisk brug af effektive virkemidler – foreslået og prioriteret i de af Færdselssikkerhedskommissionens udarbejde forslag til handleprogrammer til anvendelse i stat, amter og kommuner. Således var det for Færdselssikkerhedskommissionen en erklæret målsætning at komme til at fungere som inspirator for aktørerne i trafiksikkerhedsarbejdet og i den forbindelse sikre, at staten, amterne og kommunerne, indledte en koordineret og systematisk indsats i bestræbelserne på at forbedre trafiksikkerheden. I den forbindelse synes kommunerne at have været genstand for særlig opmærksomhed, da der i 1980'erne synes at herske en opfattelse af, at trafiksik-

kerhedsarbejdet i kommunerne trængte til et løft (Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1981; 1984; Færdselssikkerhedskommissionen, 1988).

Skiftet i Færdselssikkerhedskommissionens rolle fra primært at være en rådgiver for Justitsministerium og Folketing i lovgivningsspørgsmål med relation til trafiksikkerhedsarbejdet til i højere grad at være en aktør, der forsøger at sætte dagsordenen for det trafiksikkerhedsarbejde, der udføres af staten, amterne og kommunerne, indtræffer ikke på basis af en "fornemmelse" eller "pludselig indskydelse". At skiftet indtræffer i midtfirserne skal således ses i direkte lys af det arbejde, som et Embedsmandsudvalg under regeringsudvalget om børn i trafikken udførte i årene 1979 til 1984 og som er afrapporteret i "*Færdselssikkerhedspolitisk Redegørelse 1. del*" og "*Færdselssikkerhedspolitisk Redegørelse 2. del*" fra henholdsvis 1981 og 1984 (Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1981; 1984), hvor alene titlerne signalerer et bredere og mere helhedsorienteret syn på trafiksikkerhedsarbejdet, end det er tilfældet med titlerne på de betænkninger, som Færdselssikkerhedskommissionen af 1966 løbende udgav frem til begyndelsen af 1980'erne.

## **Embedsmandsudvalget og NVF 52**

Det arbejde, som Færdselssikkerhedskommissionen påbegyndte i efteråret 1986, ligger reelt i en direkte forlængelse af det arbejde, der blev udført i Embedsmandsudvalget under regeringsudvalget om børn i trafikken i begyndelsen af 1980'erne. I lighed med Færdselssikkerhedskommissionens hidtidige arbejder, fik resultaterne af Embedsmandsudvalgets arbejde, der som nævnt blev udsendt i 1981 og 1984, status af betænkninger; betænkning nr. 921 henholdsvis betænkning nr. 1008 (Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1981; 1984).

I den første betænkning fastslog Embedsmandsudvalget, at det trods faldet i antallet af dræbte og tilskadekomne i trafikken i anden halvdel af 1970'erne fortsat var nødvendigt med indsatser på området, hvis "*de menneskelige og økonomiske konsekvenser, som færdselsuheld påfører samfundet, skal reduceres mest muligt*" (Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1981; 1984; Færdselssikkerhedskommissionen, 1988, p. 17).

Hvor den første betænkning først og fremmest argumenterede for nødvendigheden af, at der fortsat blev taget nye initiativer for at forbedre trafiksikkerheden på vejene, var den anden betænkning, betænkning nr. 1008 i højere grad fokuseret på at beskrive og angive måder, hvorpå trafiksikkerheden konkret kunne forbedres. I forhold til at sikre, at indsatsen

for at forbedre trafiksikkerheden på vejnettet var så effektiv som muligt, fandt Embedsmandsudvalget det hensigtsmæssigt, at der formuleredes kvantitative målsætninger for dette trafiksikkerhedsarbejde.

I forhold til formuleringen af målsætninger for trafiksikkerhedsarbejdet ser Embedsudvalget ud til at være inspireret af et arbejde under Nordisk Vejteknisk Forbunds udvalg for trafiksikkerhed, udvalg 52, der tilbage i 1980 havde udgivet en rapport omhandlende målsætninger i trafiksikkerhedsarbejdet i Norden og blandt andet beskriver de tanker og erfaringer, som vejbestyrelserne i Danmark, Norge, Sverige og Finland har gjort sig om og med formuleringen og brugen af målsætninger indenfor trafiksikkerhedsarbejdet (Nordisk Vejteknisk Forbund, 1980). På tidspunktet for rapportens tilblivelse er erfaringerne med brugen af målsætninger i trafiksikkerhedsarbejdet forholdsvis begrænsede, idet Finland var det eneste land i Norden, der ved indgangen til 1980'erne havde formuleret kvantitative målsætninger for trafiksikkerhedsarbejdet, hvor målet specifikt er at halvere antallet af dræbte i vejtrafikken for perioden 1971 til 1981 (Nordisk Vejteknisk Forbund, 1980). I Danmark er det imidlertid fortsat karakteristisk, at trafiksikkerhedsarbejdet gennemføres uden en decideret målsætning, men båret af en hensigtserklæring om at begrænse antallet af trafikuheld mest muligt. I beskrivelsen af de danske "målsætninger" for trafiksikkerhedsarbejdet lyder det således i 1980 i NVF rapporten:

*"Ingen formaliserede målsætninger på nationalt niveau – bortset fra en almindelig enighed om, at ulykker bør undgås, i særdeleshed ulykker med svage trafikanter."* (Nordisk Vejteknisk Forbund, 1980, p. 32).

Trods de begrænsede Skandinaviske og især de begrænsede danske erfaringer med målsætninger for trafiksikkerhedsarbejdet, fandt udvalget under Nordisk Vejteknisk Forbund, at det ville være en styrkelse af trafiksikkerhedsarbejdet, dersom der blev formuleret målsætninger for vejbestyrelsernes bestræbelser på at forbedre trafiksikkerheden. Især anbefaler udvalget brugen af kvantitative målsætninger med tidsbegrænsede, kvantitative mål for reduktioner i antallet af uheldsforekomster. Målsætninger af netop denne type betegnes således som de stærkeste ud fra den betragtning, at tidsbegrænsede, kvantitative målsætninger lægger op til den stærkeste grad af målstyring således, at vejbestyrelserne i højere grad vil være ansporede til at identificere og implementere de værktøjer, der giver mest trafiksikkerhed for pengene, hvilket er af afgørende betydning med de ressourcemæssige, som trafiksikkerhedsarbejdet er underlagt. Med andre ord skulle tidsbegrænsede, kvantitative målsætninger efter NVF udvalgets vurdering bedst sikre, at ressourcerne på området prioriteres og anvendes systematisk og effektivt (Nordisk Vejteknisk Forbund, 1980).



## Embedsmandsudvalgets målsætning for trafiksikkerhedsarbejdet

Embedsmandsudvalget under regeringsudvalget om børn i trafikken deler NVF udvalgets opfattelse af, at målbaseret styring af trafiksikkerhedsarbejdet vil gøre dette arbejde mere effektivt, så der kan opnås større trafiksikkerhed – det vil sige større reduktioner i uheldsforekomsterne – for de midler og ressourcer, der er til rådighed for arbejdet. I den forbindelse finder Embedsmandsudvalget målsætningerne særligt interessante ud fra den betragtning, at det med målsætningerne i højere grad vil være muligt systematisk at rette og koordinere indsatsen mod de trafikantgrupper, der er mest udsatte i trafikken.

Omkring baggrunden for at foreslå anvendelsen af målsætninger i det danske trafiksikkerhedsarbejde anfører Embedsmandsudvalget således eksplicit:

*”Færdselssikkerhedsarbejdet i Danmark har hidtil bygget på en målsætning om at nedbringe det samlede uheldstal mest muligt. Selv om myndighederne til tider har koncentreret indsatsen omkring særlige trafikantgrupper, har man ikke haft en egentlig struktureret plan for den samlede indsats. Udvalget finder, at det vil styrke færdselssikkerhedsarbejdet væsentligt, såfremt myndighederne på såvel centralt som lokalt niveau arbejder mod nogle mere præcise mål. Udvalget har derfor overvejet, hvilke målsætninger man kan opstille for færdselssikkerhedsarbejdet i Danmark.../...Udvalget har fundet det ønskværdigt, at den fremtidige indsats rettes mod de trafikantgrupper, som er særligt udsatte i trafikken, og man har derfor ved opstilling af målsætninger taget udgangspunkt i de statistiske oplysninger om uheldstallene for de forskellige trafikantgrupper. (Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1984, p. 54).*

Baseret på disse overvejelser fremsatte Embedsmandsudvalget en målsætning for trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark, hvori det blev fastholdt, at det overordnede mål fortsat bør være at nedbringe antallet af uheld så meget som muligt, men samtidig fandt udvalget, at det ville være hensigtsmæssigt, at formulere kvantitative målsætninger for tre trafikantgrupper:

- Unge under 18 år
- Svage trafikanter over 18 år
- Motorcyklister

At Embedsmandsudvalget valgte især at rette fokus mod de unge trafikanter er ikke overraskende ud fra den betragtning, at udvalget var nedsat under regeringens udvalg om børn i

trafikken. Argumentet for at sætte fokus på de nævnte trafikantgrupper hviler dog som helhed på den betragtning, at disse trafikantgrupper er særligt udsatte. Dette forstået og udtrykt på den måde, at de uheld, hvori førnævnte trafikantgrupper er impliceret, oftest ender i dødsfald for de implicerede tilhørende netop disse trafikantgrupper.

Udover at formulere målsætninger for trafiksikkerhedsarbejdet, ligger der en nytænkning i udvalgets arbejde i netop det forhold, at udvalget samtidig lægger op til, at målet i trafiksikkerhedsarbejdet ikke blot er generelle reduktioner i antallet af uheld, men at arbejdet især også bør målrettes mod de alvorlige personskadeuheld. Dette skinner igennem ved, at den kvantitative målsætning, som udvalget fremlagde, knytter sig til de trafikantgrupper, der har en særlig risiko for at omkomme i trafikken, men samtidig kommer det også klart til udtryk ved, at de fremsatte målsætninger udtrykkes som mål om at reducere antallet af personskader og især antallet af dræbte i de nævnte trafikantgrupper, se figur 2.12. Reduktionsmålene blev specifikt fastsat på baggrund af en forhåndseffektvurdering af de konkrete initiativer og indsatser, som Embedsmandsudvalget havde bragt i forslag i betænkning nr. 1008.

**Figur 2.12:** Embedsmandsudvalgets forslag til målsætning for trafiksikkerhedsarbejdet i relation til de udsatte trafikantgrupper; unge under 18 år, svage trafikanter over 18 år og motorcyklister (Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1984).

Målgruppe	Reduktionsmål	
	Antal tilskadekomne	Antal dræbte
Unge under 18 år	-35%	-50%
Svage trafikanter over 18 år	-30%	-40%
Motorcyklister	-40%	-45%

Med denne udmelding lagde Embedsmandsudvalget umiddelbart op til, at fokus i trafiksikkerhedsarbejdet kunne flyttes fra at omhandle generelle reduktioner i uheldsforekomsten til i stedet at være fokuseret på at nedbringe antallet af personskader og især antallet af dødsfald i trafikken, svarende til at trafiksikkerhedsarbejdet fremover burde målrettes mod de alvorlige personskadeulykker. Blandt andet rejser udvalget spørgsmålet:

*”Færdselssikkerhed er et begreb, som er svært at definere og måle. Når man konkret skal karakterisere færdselssikkerheden, sker det derfor oftest i form af udsagn om færdselsusikkerheden, det vil sige færdselsulykkerne. Færdselsulykkernes antal alene er imidlertid en dårlig målestok for færdselssikkerheden. For det første fordi antallet af ulykker ikke beskriver, hvor alvorlige uheldene er. F. eks. er man tilbøjelig til at mene, at færd-*

*selssikkerheden er blevet bedre, hvis der er sket et fald i antallet af ulykker. Men er den det, hvis personskaderne samtidig er blevet alvorligere?”* (Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1984, p. 7).

At tanker om en sådan øget fokusering på de alvorlige uheld, og dermed tanker om en differentiering af arbejdet efter ulykkernes alvorlighedsgrad, begynder at dukke op på dette tidspunkt skal ses i sammenhæng med, at der op gennem 1970'erne især udenfor Danmark, er et strategisk skifte undervejs i trafiksikkerhedsarbejdet – fra en Crash Prevention strategi, hvor fokus er på forebyggelse af flest mulige færdselsuheld, til en Loss Reduction strategi, hvor fokus er på at begrænse tabstallet i trafikken mest muligt, jævnfør kapitel 3.

Dette skifte synes, som det senere vil blive diskuteret, ikke at ske bevidst og målrettet i Danmark, men når tankerne om en differentieret indsats og mål differentieret efter skadesgrad begynder at optræde i udvalgets arbejde, skal det formentlig ses i sammenhæng med, at man i trafiksikkerhedsarbejdet efterhånden ikke blot råder over værktøjer, der alene gør det muligt at forebygge uheld og dermed nedbringe antallet af ulykker, men at man nu også råder over og faktisk allerede har implementeret tiltag, der alene sigter på at nedbringe alvorlighedsgraden af de ulykker, der indtræffer. Den lovpligtige brug af sikkerhedssele for forsædepassagerer, der blev indført pr. 1. januar 1976, er til eksempel et tiltag, der ikke umiddelbart er møntet på at reducere uheldsfrekvensen, men alene risikoen for tilskadekomst eller dødsfald givet, at bilisten er impliceret i et uheld. Tankerne omkring en målretning af trafiksikkerhedsarbejdet mod de alvorlige personskadeuheld må således ses i sammenhæng med en erkendelse af, at der nu findes værktøjer, der muliggør en sådan målretning af trafiksikkerhedsarbejdet.

Embedsmandsudvalget har ikke knyttet en tidshorisont til de formulerede kvantitative målsætninger. Udvalget foreslår imidlertid, at dets forslag til handlingsprogrammer for trafiksikkerhedsarbejdet bør søges gennemført over en periode på 5 år, og det er derfor umiddelbart Embedsmandsudvalgets vurdering, at målene delvist kan være opfyldt over en 5-årig periode, det vil sige omkring 1990 eller i årene umiddelbart herefter (Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1984).

Som det er antydnet, består 2. delen af Embedsmandsudvalgets rapport, udover forslaget til målsætning, af forslag til en række handlingsprogrammer, der, hvis de implementeres, efter udvalgets vurdering vil føre til en opfyldelse af den foreslåede målsætning og samtidig bidrage til en generel nedbringelse af antallet af trafikuheld. De i alt 5 handlingsprogrammer indeholder en række konkrete tiltag, der retter sig mod dels at nedbringe antallet af

uheld, dels mod at nedbringe risikoen for tilskadekomst ved involvering i et trafikuheld, ligesom der er tiltag, der specifikt er rettet mod de identificerede særligt udsatte trafikantgrupper; unge under 18, svage trafikanter over 18 og motorcyklister. Endvidere er tiltagene kategoriseret alt efter, om de skal gennemføres på initiativ af staten, amterne eller kommunerne.

De foreslåede tiltag er hver især gjort til genstand for en forhåndsvurdering af den forventede sikkerhedsmæssige effekt, ligesom de enkelte tiltags implementerings- og driftsomkostningerne er estimeret, hvorefter der på dette grundlag er foretaget en beregning af de enkelte tiltags lønsomhed, idet lønsomheden estimeres i forhold til de trafikantgrupper, der er omfattet af målsætningerne. På basis af denne lønsomhedsvurdering er der mulighed for at prioritere foranstaltningerne på basis af deres evne til at nedbringe antallet af dræbte tilskadekomne børn og unge, svage trafikanter over 18 år samt motorcyklister. Den anvendte metode til estimering af enkeltforanstaltningernes lønsomhed betyder, at tiltag, der efter udvalgets vurdering i særlig grad kan modvirke dødsfald, opprioriteres, da ét sparet dødsfald tæller 23 gange så tungt i beregningen af lønsomheden som én sparet tilskadekomst. I figur 2.13 ses en oversigt over de foreslåede foranstaltninger med angivelse af, hvorvidt foranstaltningen er hjemmehørende i statsligt, amtsligt eller kommunalt regi.

Udover det ovenstående gennemførte Embedsmandsudvalget tillige en drøftelse af trafiksikkerhedsarbejdet daværende og fremtidige organisering. I den behandling er det interessant, at Embedsmandsudvalget anbefaler, at Færdselssikkerhedskommissionen nedlægges og i stedet erstattes af et tværministerielt Embedsmandsudvalg i stil med Embedsmandsudvalget. Som argument herfor fremfører Embedsmandsudvalget de positive erfaringer, som de finder at have høstet i udarbejdelsen af deres færdselssikkerhedspolitiske redegørelse, hvor de især finder værdi i det faktum, at trafiksikkerhedsarbejdet er blevet belyst i et bredere perspektiv (Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1984).

**Figur 2.13:** *Embedsmandsudvalgets forslag til initiativer i statsligt (c), amtsligt (a) og kommunalt (k) regi med henblik på at forbedre trafikssikkerheden i overensstemmelse med de fremsatte målsætninger.*

1. Amtskommuner og kommuner skal udarbejde trafikssikkerhedsplaner (A, K)	13. Fastsættelse af andre hastighedsgrænser for lastbiler (C)
2. Udarbejdelse af vejledende materiale til kommunerne om, hvordan varetagelsen af færdselssikkerheden kan indgå i kommuneplanlægningen (C)	14. Sikkerhedsfremmende vejforanstaltninger (C, A, K)
3. Færdselssikkerhedsmæssig konsekvensvurdering (C, A, K)	15. Anlæg af cykelstier/kantbaner (C, A, K)
4. Udbygning af uheldsstatistikken med oplysninger fra sundhedsvæsenet (C)	16. Etablering af cykelruter i byområder (C, A, K)
5. Systematisk uheldsbekæmpelse (udbedring af sorte pletter) (C, A, K)	17. Tilladelse til cykling på visse fortove for børn under 10 år (C)
6. Identifikation af veje som i særlig grad benyttes af svage trafikanter (K)	18. Indskrænkning af parkeringsmulighederne ved kryds (C)
7. Justering af skoledistrikter (K)	19. Afskærmning af lastbiler (C)
8. Krav om særligt kørekort til store motorcykler (8.1) og maksimumgrænse for motorcyklers motorstørrelse (8.2) (C)	20. Bakningsvarsel for lastbiler (C)
9. Forhøjelse af aldersgrænsen for cyklister uden ledsagelse fra 6 til 10 år (C)	21. Bedre bremsere på lastbiler (C)
10. Etablering af tvangsruter for tung trafik (A, K)	22. Sidemarkeringslys (C)
11. Udbygning af differentierede hastighedsgrænser i byområder (C, A, K)	23. Synlighedsvinkler for spejle (C)
12. Hastighedsdæmpende foranstaltninger i trafikerede bygader (miljøprioriterede gennemfarter) (A, K)	24. Påbudt brug af kørelys i dagslys (C)
	25. Indre sikkerhed i personbiler (C)
	26. Sikkerhedsseler på bagsædet af personbiler (C)
	27. Sikkerhedsudstyr for børn i biler (C)
	28. Periodisk syn af alle biler (C)
	29. Undervisningsmæssige foranstaltninger (C, K)
	30. Kampagnemæssige foranstaltninger (C, K)
	31. Behandlingstilbud til spritbilister (C)

Når et sådant permanent Embedsmandsudvalg bringes i forslag ikke som et supplement til, men som afløser for Færdselssikkerhedskommissionen er det fordi, at Embedsmandsudvalget finder, at der ikke længere er et behov for en sådan kommission (Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1984). Argumentationen synes dog at have karakter af en cirkelslutning, eftersom behovet for en Færdselssikkerhedskommission netop vil ophøre med at eksistere som konsekvens af, at der netop oprettes et embedsmandsudvalg. Baggrunden for, at Embedsmandsudvalget foreslår Færdselssikkerhedskommissionen nedlagt til fordel for oprettelsen af et embedsmandsudvalg fremgår således ikke klart af udvalgets rapport og skal som sådan snarere ”læses mellem linjerne”.

Baggrunden for at foreslå en nedlæggelse af Færdselssikkerhedskommissionen synes at bero på en vurdering af henholdsvis Færdselssikkerhedskommissionens og Embedsmandsudvalgets arbejder og specifikt deres evne til at sikre effektive forbedringer af trafiksikkerheden og specifikt deres evne til at sikre, at stat, amter og kommuner systematisk og effektivt arbejder i retning af at forbedre trafiksikkerheden og samtidig koordinerer deres indsatser. Ser man på de betænkninger, som på dette tidspunkt var resultatet af henholdsvis Færdselssikkerhedskommissionens og Embedsmandsudvalgets arbejder, synes Embedsmandsudvalgets forslag til målsætninger, handlingsprogrammer og konkrete tiltag i statsligt, amtsligt og kommunalt regi da også umiddelbart at bringe de største løfter om et trafiksikkerhedsarbejde, hvori aktørerne systematisk og effektivt arbejder i samme retning i bestræbelserne på at nedbringe antallet af færdselsuheld, tilskadekomster og dødsfald.

I forhold hertil kan man sige, at Færdselssikkerhedskommissionens hidtidige arbejdsform med behandling af afgrænsede problemstillinger og (relaterede) virkemidler, i højere grad var i fare for at føre til et trafiksikkerhedsarbejde, der alene medførte suboptimeringer af trafiksikkerhedsarbejdet på afgrænsede områder, hvilket indebærer den risiko, at man så forbi områder hvorpå og virkemidler hvormed, der kunne opnås mere effektive forbedringer af trafiksikkerheden. Derudover er det ydermere karakteristisk, at de virkemidler, som Færdselssikkerhedskommissionen af 1966 vurderede, primært var relateret til det statslige niveau i den forstand, at en stor del af Færdselssikkerhedskommissionens betænkninger havde karakter af lovforberedende arbejde i forbindelse med ændringer af færdselsloven. I forhold til at fungere som inspirator og aktør i forhold til det trafiksikkerhedsarbejde, der foregik i kommuner og amter, kan man derfor mene, at kommissionens rolle var noget begrænset.

## 2.5 Et målbaseret trafiksikkerhedsarbejde

Embedsmandsudvalgets anbefaling om en nedlæggelse af Færdselssikkerhedskommissionen vandt dog ikke gehør, da Justitsministeren, som bekendt, valgte at gennedsætte Færdselssikkerhedskommissionen i 1986, mens det foreslåede embedsmandsudvalg ikke blev (gen-)nedsat. Imidlertid kan det konstateres, at Embedsmandsudvalgets arbejde og ikke mindst udvalgets to betænkninger om trafiksikkerhedsarbejdet vakte opsigt i midtfirsernes trafiksikkerhedspolitik. I hvert fald forholder det sig sådan, at den Færdselssikkerhedspolitiske handlingsplan, som Færdselssikkerhedskommissionen udsendte ved udgangen af 1988 i form, struktur og indhold er stort set identisk med Embedsmandsudvalgets *"Færdselssikkerhedspolitisk Redegørelse 2. del"* fra 1984.

Resultatet af Embedsmandsudvalgets arbejde blev således ikke den ønskede nedlæggelse af Færdselssikkerhedskommissionen, men førte i stedet reelt til nedlæggelsen af Embedsmandsudvalget<sup>6</sup>. Til gengæld går der en lige linje mellem Embedsmandsudvalgets arbejde og den ændring i Færdselssikkerhedskommissionens arbejder, der afspejler sig i, at Færdselssikkerhedskommissionen siden 1986 fra at arbejde med velafgrænsede problemstillinger og enkeltinitiativer i stedet er gået over til formulere mål og politikker for trafiksikkerhedsarbejdet samt handlingsplaner for trafiksikkerhedsarbejdet på statsligt, amtsligt og kommunalt niveau.

I lighed med Embedsmandsudvalget gjorde Færdselssikkerhedskommissionen op med hensigtserklæringen om, at det overordnede formål med trafiksikkerhedsarbejdet blot skulle være at reducere antallet af uheldsforekomster mest muligt. Såvel Embedsmandsudvalg som Færdselssikkerhedskommissionen karakteriserede, som Nordisk Vejteknisk Forbund, det hidtidige trafiksikkerhedsarbejde i Danmark som værende båret af denne hensigtserklæring (Nordisk Vejteknisk Forbund, 1980; Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1984; Færdselssikkerhedskommissionen, 1988).

I overensstemmelse med Embedsmandsudvalgets betænkning nr. 1008 fandt Færdselssikkerhedskommissionens medlemmer det formålstjenstligt, at der blev formuleret en målsætning for trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark. Dette ud fra den betragtning, at en formuleret målsætning ville resultere i et struktureret og systematisk trafiksikkerhedsarbejde hos de centrale aktører på området, herunder vejbestyrelserne i form af staten (Vejdirektoratet), amterne og kommunerne. Håbet og forventningen var hermed, at en målsætning ville afføde et mere effektivt og et bedre koordineret trafiksikkerhedsarbejde nationalt, regionalt og lokalt (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988). Fordelen ved formuleringen af en sådan målsætning var ydermere, at man dermed signalerede, at tidligere års eventuelle nedgang i antallet af dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken ikke blot skulle bruges som en sovepude i den videre indsats. Med en målsætning ville staten, amterne og kommunerne i højere grad være kommitteret til at gøre en langsigtet indsats for forbedring af trafiksikkerheden.

---

<sup>6</sup> Det skal i den forbindelse dog bemærkes, at to ud af i alt fem medlemmer af Embedsmandsudvalget fik plads i Færdselssikkerhedskommissionen, ligesom de ministerier og direktorater, som de øvrige medlemmer af Embedsmandsudvalget kom fra, ligeledes blev repræsenteret i Færdselssikkerhedskommissionen af 1986, idet pladserne blot blev besat af andre personer. Dertil kommer personsammenfald i såvel Embedsmandsudvalgets som Færdselssikkerhedskommissionens sekretariat (Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1984; Færdselssikkerhedskommissionen, 1988).

Ideen om en national målsætning var på dette stade hermed primært båret af en overbevisning hos kommissionens medlemmer om, at en målsætning for trafiksikkerhedsarbejdet ville føre til yderligere og mere effektive reduktioner i antallet af uheld, tilskadekomne og dræbte i vejtrafikken i Danmark.

### Færdselssikkerhedskommissionens ”grønne handlingsplan”

Resultatet af de første års arbejde og overvejelser i Færdselssikkerhedskommissionen blev præsenteret for offentligheden ved udgangen af 1988, hvor Færdselssikkerhedskommissionen udsendte; *”Færdselssikkerhedspolitisk Handlingsplan – Betænkning afgivet af Færdselssikkerhedskommissionen”* (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988). Den lange titel kombineret med farven på betænkningens omslag, se figur 2.14, betød dog, at den hurtigt fik det mere mundrette tilnavn *”Den Grønne Handlingsplan”*.

**Figur 2.14:** *Færdselssikkerhedskommissionens ”grønne handlingsplan”.*



I handlingsplanen fremlagde Færdselssikkerhedskommissionen sit forslag til en national målsætning for trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark. En målsætning som kommissionen blev betegnet som; *”ambitiøs”* (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988, p. 31). Samlet set var det *”ambitiøse”* mål, at reducere antallet af dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken med mindst 40-45% inden 2000 med uheldsniveauet i 1986 og 1987 som referenceramme. Specifikt opererede Færdselssikkerhedskommissionens målsætning med tre tidshorisonter, idet målsætningen blev formuleret på følgende vis:

*”Færdselssikkerhedskommissionen finder, at det vil betyde en væsentlig styrkelse af færdselssikkerhedsarbejdet, såfremt myndighederne på såvel centralt som lokalt niveau arbejder mod nogle mere præcise mål. Kommissionen har på den baggrund overvejet, hvilke målsætninger man kan opstille for færdselssikkerhedsarbejdet i Danmark. Færdselssikkerhedskommissionen foreslår herefter, at man fastlægger en målsætning med opdeling på 3 tidshorisonter, således at antallet af dræbte og tilskadekomne i trafikken skal nedsættes med mindst 15% over 3 år, yderligere mindst 15% i løbet af de følgende 3 år og yderligere mindst 10-15% i løbet af de derefter følgende 6 år svarende til i alt mindst 40-45% i løbet af 12 år.”* (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988, p. 31)<sup>7</sup>.

<sup>7</sup> I absolutte tal betyder dette, at der i 2000 måtte være maksimalt ca. 425 dræbte i vejtrafikken i Danmark og maksimalt ca. 7.600 tilskadekomne.



Selvom Færdselssikkerhedskommissionen i vid udstrækning var inspireret af Embedsmandsudvalgets arbejde, var inspirationen dog ikke større, end at Færdselssikkerhedskommissionen på flere måder valgte at afvige fra den målsætning, som Embedsmandsudvalget havde bragt i forslag i 1984. Som beskrevet opererede Embedsmandsudvalget med en målsætning, der signalerede, at trafikikkerhedsarbejdet især skulle målrettes mod de alvorlige personskader. Således var Embedsmandsudvalgets målsætning dels relateret til de mest udsatte trafikantgrupper, dels opereredes der med en differentieret målsætning i henhold til hvilken, at antallet af dræbte relativt set skulle reduceres kraftigere end antallet af tilskadekomne i vejtrafikken.

Færdselssikkerhedskommissionens målsætning er væsentligt mindre fokuseret mod de alvorlige personskadeuheld, da målsætningen ikke er differentieret efter alvorlighedsgrad, ligesom målet ikke er knyttet til bestemte trafikantgrupper eller uheldstyper. Som sådan har Færdselssikkerhedskommissionens målsætning et langt mere generelt tilsnit. Færdselssikkerhedskommissionen afholder sig fra en direkte sammenligning mellem Færdselssikkerhedskommissionens og Embedsmandsudvalgets målsætninger, men skriver dog i begrundelsen for fastsættelsen af målsætningen følgende:

*”Målsætningen er kvantitativ i den forstand, at den angiver hvilken talmæssig reduktion af dræbte og tilskadekomne i trafikken, der søges opnået. Kommissionen finder en kvantitativ målsætning mest formålstjenstlig, fordi den gør det muligt præcist at konstatere graden af målopfyldelse, hvilket blandt andet har betydning for afgørelsen af, om det er nødvendigt at iværksætte yderligere foranstaltninger. En kvalitativ målsætning, hvorefter effekten skal opnås i særlige trafikantgrupper, vil efter kommissionens opfattelse være mindre egnet som styringsinstrument, da det kan forringe lønsomheden af den samlede indsats. Dertil kommer, at det kan være problematisk ud fra en etisk vurdering på forhånd at binde sig til, at bestemte trafikantgrupper skal tilgodeses frem for andre.”* (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988, p. 32).

Dette udsagn kan udlægges derhen, at Færdselssikkerhedskommissionen på dette tidspunkt og med den foreliggende viden ikke ønsker at binde indsatsen til trafikantgrupper og uheldstyper for hvilke uheldene oftest ender i tab af menneskeliv eller alvorlig tilskadekomst, men i stedet ønsker at prioritere indsatsen i retning af mest effektiv reduktion i antallet af dødsfald og tilskadekomster generelt i vejtrafikken. Set i dette perspektiv forekommer Færdselssikkerhedskommissionens målsætning i højere grad end Embedsmandsudvalgets målsætning at være i overensstemmelse med den hidtidige hensigtserklæring for

trafiksikkerhedsarbejdet gående på størst mulig reduktion i antallet af trafikuheld. Denne hensigtserklæring hviler på en grundlæggende forestilling om, at vejen til bedre trafiksikkerhed primært går via uheldsforebyggelse, hvor trafiksikkerhedsarbejdet generelt består sig i bredt at søge at begrænse uheldsrisikoen for samtlige trafikantgrupper. Følgelig er en generel reduktion af uheldsrisikoen dermed den eneste måde, hvorpå antallet af dræbte og tilskadekomne effektivt kan nedbringes.

Baseret på denne betragtning synes Færdselssikkerhedskommissionen i større omfang end Embedsmandsudvalget at ligge under for den hidtidige praksis på området, idet Færdselssikkerhedskommissionens målsætning i langt højere grad end Embedsmandsudvalgets ditto synes beslægtet med den hensigtsbaserede trafiksikkerhedspolitik centreret om størst mulig reduktion i antallet af uheldsforekomster. Således kan man sige, at Færdselssikkerhedskommissionens nytænkning grundlæggende begrænses til følgende to, men samtidig også afgørende forhold:

- For det første, at der i stedet for blot at angive en retning for trafiksikkerhedsarbejdet, opsættes et egentligt kvantitativt mål for trafiksikkerhedsarbejdet med præcis angivelse af målsætningens tidshorisont.
- For det andet, at formålet for trafiksikkerhedsarbejdet knyttes til en reduktion i antallet af dræbte og tilskadekomne frem for som hidtil antallet af færdselsuheld.

Nogle vil måske fremføre det synspunkt, at Færdselssikkerhedskommissionens målsætning, tilsvarende Embedsmandsudvalgets arbejde, tillige rummer en målretning af indsatsen relateret til uheldenes alvorlighedsgrad netop fordi, at målsætningen knyttes til antallet af tilskadekomne og dræbte i trafikken frem for blot det samlede antal uheld, herunder således også de rene materielskadeuheld. Imidlertid må man sige, at denne målretning er forholdsvis svag, eftersom målsætningen ikke differentierer mellem skadesgraderne, idet målsætningen umiddelbart udtrykker samme ambitionsniveau i forhold til at reducere omfanget af dødsfald og omfanget af blå mærker pådraget i vejtrafikken.

At Færdselssikkerhedskommissionen på dette tidspunkt vælger at knytte målet til antallet af tilskadekomster frem for antallet af uheld skal formentlig langt hen ad vejen ses som en konsekvens af det væsentlige mørketal, der knytter sig den officielle færdselsuheldsstatistik, hvor studier gennemført på danske skadesstuer, blandt andet i Odense, har vist, at den officielle uheldsstatistik er omgærdet af et væsentligt mørketal. Således falder politiets af- og indrapportering af færdselsuheldene til den officielle uheldsstatistik med faldende alvorlighedsgrad, se figur 2.15, og selv om sammenligningerne mellem skadestuedata og den

officielle uheldsstatistik naturligt nok ikke omfatter de rene materielskadeuheld, er der god grund til at tro, at dækningsgraden på de rene materielskadeuheld er særlig lav (Bach, 2001).

**Figur 2.15:** Illustration af dækningsgraden i den officielle færdselsuheldsstatistik baseret på sammenligninger mellem antallet af rapporterede personskader i den officielle uheldsstatistik for Odense Universitetshospitals optageområder og antallet af personer behandlet for trafikskader ved skadestuen på Odense Universitetshospital. Opgørelsen af dækningsgraden i den officielle uheldsstatistik er differentieret efter skadesgrad i henhold til den såkaldte MAIS skadesklassificeringssystem<sup>8</sup> (UlykkesAnalyseGruppen, 2002).

Registrering	MAIS (højeste AIS skadesgrad)							I alt
	1	2	3	4	5	6	Uoplyst	
Politi + skadestue	317	155	66	9	27	5	21	600
Kun skadestue	2.484	439	80	1	0	0	150	3.154
Dækningsgrad	11%	26%	45%	90%	100%	100%	12%	16%

Når disse forhold omkring dækningsgrad og mørketal formodes at spille en væsentlig rolle i forhold til, at Færdselssikkerhedskommissionen har valgt at lade antallet af tilskadekomster frem for antallet af uheld beskrive sikkerhedsniveauet i trafikken, skal det ses i lyset af, at en væsentlig præmis for, at en målsætning kan fungere som et styringsinstrument for trafiksikkerhedsarbejdet er, at det er muligt at vurdere effekten af det iværksatte arbejde. Dersom målsætningen knyttedes til antallet af trafikuheld, ville sådanne effektmålinger i kraft af det høje mørketal på den samlede uheldsregistrering være behæftet med væsentlige usikkerheder, da ændringer i uheldsforekomsten ikke nødvendigvis vil være et udslag af ændringer i sikkerhedsniveauet, men snarere et resultat af variationer i rapporteringsgraden for trafikuheld. Opgørelser baseret på uheldsantallet er derfor mindre velegnede, når det gælder monitoreringen af trafiksikkerhedsarbejdet.

I det store hele kan forskellen i Embedsmandsudvalgets og Færdselssikkerhedskommissionens divergerende grad af fokusering på og differentiering af trafiksikkerhedsarbejdet efter uheldenes alvorlighedsgrad ses som et udtryk for, at trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark og i det øvrige Skandinavien op gennem 1970'erne, 1980'erne og 1990'erne har været præget af et gradvist strategisk skifte. Hvor fokus før 1970'erne udelukkende lå på uheldsforebyg-

<sup>8</sup> Skadesgraden er beskrevet ved den såkaldte MAIS-værdi. MAIS = Maximum assigned Abbreviated Injury Scale, hvor kode 1 angiver let tilskadekomst, kode 2 moderat tilskadekomst, kode 3 alvorlig tilskadekomst, kode 4 meget alvorlig tilskadekomst, kode 5 kritisk tilskadekomst og kode 6 dødelig tilskadekomst (UlykkesAnalyseGruppen, 2002).

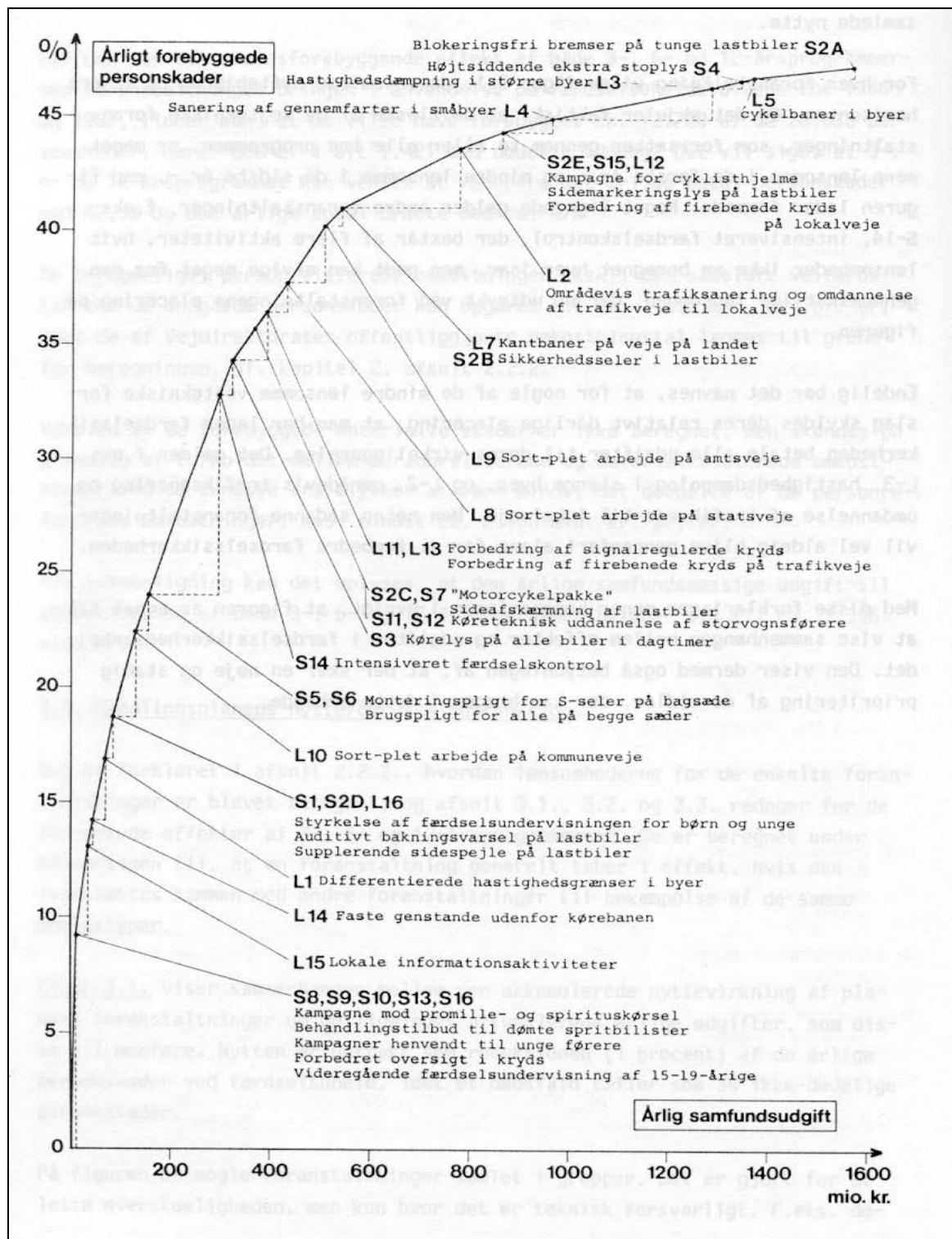
gelse som instrument til trafiksikkerhedsforbedring, er der i takt med en stigende erkendelse af, at det ikke blot er muligt at reducere uheldsrisikoen, men tillige er muligt at reducere skadesrisikoen og dermed trafikuheldenes alvorlighedsgrad, sket den ændring, at trafiksikkerhedsarbejdet i dag er møntet på at reducere uheldsrisikoen såvel som risikoen for, at man kommer (alvorligt) til skade givet, at man er impliceret i et trafikuheld, jævnfør nedenstående samt kapitel 3.

At trafiksikkerhedsarbejdet i midtfirserne befinder sig i en sådan omstillingsproces kan til trods for fraværet af en målsætningsdifferentiering relateret til uheldenes alvorlighedsgrad også aflæses i Færdselssikkerhedskommissionens arbejde. I gennemgangen af de initiativer, der skal sikre en opfyldelse af kommissionens målsætning, sker der således i vurderingen af tiltagenes lønsomhed, se figur 2.16, implicit en opprioritering af tiltag, der vurderes at have særlig evne til at reducere antallet af dræbte. Således anvender Færdselssikkerhedskommissionen samme metode som Embedsmandsudvalget i vurderingen af tiltagets lønsomhed, hvilket bevirker, at én sparet dræbt vægter som 34 sparede, *ikke-dødelige* tilskadekomster (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988). Handlingsplanen rummer således implicit ansatser til en målretning af trafiksikkerhedsarbejdet mod de alvorlige personska-deuheld, selvom det ikke umiddelbart kommer til udtryk i den fremlagte målsætning.

At Færdselssikkerhedskommissionen i lighed med Embedsmandsudvalget allerede var klar over, at der var virkemidler, der reelt gjorde det muligt ikke alene at nedsætte uheldsrisikoen, men også skadesrisikoen – og dermed risikoen for dødsfald eller alvorlig tilskadekomst i vejtrafikken – fremgår af gennemgangen af de 32 initiativer – 16 statslige samt 16 amtslige og kommunale tiltag – som Færdselssikkerhedskommissionen foreslår iværksat i bestræbelserne på at nå det formulerede mål i 2000. Disse initiativer har generelt stort sammenfald med de initiativer, der i sin tid blev foreslået af Embedsmandsudvalget, se figur 2.17, og omkring virkningen af tiltagene i forhold til uhelds- og skadesrisiko skriver Færdselssikkerhedskommissionen blandt andet følgende:

*”Køretøjer af enhver art kan gøres mere trafiksikre, ved at der fastsættes krav til deres indretning og udstyr. Kravene kan tage sigte på at forhindre ulykker, f. eks. krav til bremses, spejle og cykelstole til børn, men de kan også have til formål at begrænse følgerne af ulykker, således som det f. eks. er tilfældet med reglerne om sikkerhedsseler og kollisionssikret styreapparat.”* (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988, p. 29).

**Figur 2.16:** Graf til illustration af den vurderede lønsomhed af de i alt 32 konkrete initiativer, der er bragt i forslag i "Den Grønne Handlingsplan". Lønsomheden er opgjort ved at sammenholde besparelsen i antallet af tilskadekomster med de omkostninger, der er forbundet med at implementere og fastholde de 32 initiativer (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988).



Citatet viser klart, det ikke var en manglende erkendelse af mulighederne for at målrette trafiksikkerhedsarbejdet mod de alvorlige personskadeuheld, der bevirkede, at Færdsels-sikkerhedskommissionen på dette tidspunkt fravalgte en eksplicit målretning af trafiksikkerhedsarbejdet mod de alvorlige personskadeuheld. At fokus i handlingsplanen lægges på antallet af dræbte og tilskadekomne, og at der i handlingsplanen som helhed først og fremmest er fokus på indsatser for generelt at nedbringe antallet af færdselsuheld, kan umiddelbart ses som et udtryk for, at Færdselssikkerhedskommissionen i et vist omfang stadig lå under for den i det hensigtsbaserede trafiksikkerhedsarbejde opfattelse af, at trafiksikkerhedsarbejdet primært handler om at forebygge flest mulige trafikuheld.

**Figur 2.17:** Forslag til initiativer indeholdt i "Den Grønne Handlingsplan". I Færdsels-sikkerhedskommissionens handlingsplan er initiativerne inddelt alt efter om de skal implementeres som led i det statslige trafiksikkerhedsarbejde (S) eller det lokale trafiksikkerhedsarbejde (L), der udføres af vejbestyrelserne; stat (Vejdirektoratet), amterne og kommunerne, sidstnævnte omfattende amterne og kommunerne (Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1984; Færdselssikkerhedskommissionen, 1988). Initiativer, der tilnærmelsesvist er gengangere fra Embedsmandsudvalgets rapport, er markeret i kursiv.

Statslige tiltag	Lokale tiltag
S-1: Supplerende sidespejle på lastbiler	L-1: Differentierede hastighedsgrænser i byer
S-2: Skærpede krav til lastbilers indretning og udstyr	L-2: Områdevis trafiksanerering og omdannelse af trafikveje til lokalveje
S-3: Køreløys i dagtimerne på biler	L-3: Hastighedsdæmpende ombygninger af trafikveje i større byer
S-4: Højtsiddende ekstra stoplys	L-4: Sanering af gennemfarter i småbyer
S-5: Sikkerhedsseler i biler (monteringspligt på bagsædet, pligt for børn på forsædet, kampagnevirksomhed)	L-5: Cykelbaner i byer
S-6: Brugspligt af sikkerhedsseler på bagsædet af personbiler	L-6: Cykelstier i byer
S-7: Motorcykelpakke	L-7: Kantbaner på landet
S-8: Videregående færdselsundervisning for 15-19 årige	L-8: Systematisk sortpletarbejde på statens veje (hovedlandeveje)
S-9: Kampagnemæssige foranstaltninger mod promille- og spirituskørsel	L-9: Systematisk sortpletarbejde på amtskommunernes veje (landeveje)
S-10: Behandlingstilbud til motorførere, som er dømt for spirituskørsel eller promillekørsel	L-10: Systematisk sortpletarbejde på kommunernes veje
S-11: Køreteknisk kursus i uddannelsen til lastbil- og buskøre	L-11: Forbedring af firebenede kryds på trafikveje
S-12: Obligatorisk efteruddannelse for erhvervschauffører	L-12: Forbedring af firebenede kryds på lokalveje
S-13: Kampagnemæssige foranstaltninger over for unge bilister og motorcyklister	L-13: Forbedring af signalregulerede kryds
S-14: Intensiveret færdselskontrol	L-14: Faste genstande udenfor kørebanen
S-15: Kampagnevirksomhed for anvendelse af beskyttelseshjelme for cyklister	L-15: Lokale informationsaktiviteter
S-16: Forbedret oversigt i kryds	L-16: Styrkelse af undervisningen i færdselssikkerhed

## 2.6 Implementering af Færdselssikkerhedskommissionens mål

En umiddelbar fordel ved, at det nationale mål for trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark og den samlede handlingsplan blev udarbejdet af Færdselssikkerhedskommissionen og ikke af et embedsmandsudvalg ligger i, at Færdselssikkerhedskommissionen har deltagelse af folketingsmedlemmer fra de politiske partier repræsenteret i Folketinget. Umiddelbart giver dette kommissionens arbejde en større gennemslagskraft ud fra den betragtning, at dette giver indtryk af, at kommissionens mål og handlingsplan har Folketingets opbakning, og at målsætningen som sådan kan betragtes som en national målsætning for trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark.

Imidlertid forholder det sig sådan, at Færdselssikkerhedskommissionens målsætninger, herunder også de senere års målsætning, aldrig er blevet officielt vedtaget i Folketinget, selvom Færdselssikkerhedskommissionens handlingsplaner fra henholdsvis 1988 og 2000 har været genstand for selvstændig debat i Folketinget. Forklaringen herpå skal efter alt at dømme søges i et forhold, der allerede blev påpeget i "Den Grønne Handlingsplan".

Sigtet med planen var blandt andet at sikre, at stat, amter og kommuner alle hver især iværksatte effektive og koordinerede indsatser for at begrænse antallet af dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken. Færdselssikkerhedskommissionens beregninger viste, at en implementering af de initiativer, der var indeholdt i "Den Grønne Handlingsplan" ville koste det danske samfund en investering i omegnen af 11,3 mia. kroner opgjort i 1988-priser fordelt over 12 år, mens man på den anden side ville høste en samfundsøkonomisk besparelse på mindst 1,7 mia. kr. pr. år. Umiddelbart var der for samfundet som helhed tale om "overskudsprojekt", men problemet bestod sig i finansieringen af handlingsplanen, hvor kommunerne og amterne skulle bidrage med investeringer på henholdsvis 6,3 mia. kr. og 1,9 mia. kr. (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988).

Præsenteret for dette regnestykke gjorde Kommunernes Landsforening og Amtsrådsforeningen gældende, at dersom det blev amterne og kommunerne pålagt at leve op til målsætningen og i det hele taget implementere Færdselssikkerhedskommissionens plan, ville det kræve, at amterne og kommunerne blev kompenseret for de merudgifter, der for deres vedkommende måtte være et resultat af planens realisering. En compensation, som efter kommunernes og amternes mening, skulle ydes via bloktilskuddene fra staten til amterne og kommunerne (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988). I tilfældet af en vedtagelse af

handlingsplanen i Folketinget, ville den siddende regering dermed blive mødt med en ekstraregning fra amterne og kommunerne på ca. 8 mia. kr.<sup>9</sup> (1988-priser).

Til trods for, at handlingsplanen og dermed målsætningen på den baggrund aldrig blev officielt vedtaget af Folketinget, har ”Den Grønne Handlingsplan” alligevel haft væsentlig indflydelse på trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark op gennem 1990’erne og frem til i dag, herunder også i amterne og kommunerne. Udspillene fra Færdselssikkerhedskommissionen må derfor også i dag tillægges væsentlig betydning, når det gælder trafiksikkerhedsarbejdet i stat, amter og kommuner. Når der skal gives en forklaring på, hvorfor Færdselssikkerhedskommissionens handlingsplan og målsætning alligevel fik så stor betydning for trafiksikkerhedsarbejdet, trods den manglende vedtagelse og den indledende modstand fra Kommunernes Landsforening og Amtsrådsforeningen, skal forklaringen søges i flere forhold.

Op gennem 1990’erne er Færdselssikkerhedskommissionens målsætning flere gange blevet gentaget og dermed så at sige blevet konfirmeret i trafikpolitiske udspil og folketingsdebatter. Blandt andet er målsætningen nævnt i den trafikpolitiske redegørelse ”Trafik 2005”, som Nyrup-regeringen udsendte i 1993 (Trafikministeriet, 1993a). Heri blev Færdselssikkerhedskommissionens målsætning direkte refereret, ligesom der som helhed var opbakning til Færdselssikkerhedskommissionens arbejde og ”Den Grønne Handlingsplan”. Blandt andet lød det:

*”Det er regeringens opfattelse, at der med den færdselssikkerhedspolitiske Handlingsplan foreligger et godt grundlag for det videre arbejde med færdselssikkerheden. Det er vigtigt fortsat at nedbringe antallet af dræbte og tilskadedkomne.”* (Trafikministeriet, 1993a, p. 71).

Problemet omkring finansieringen af de initiativer, der var bragt i forslag fra Færdselssikkerhedskommissionen, stod dog samtidig klart for regeringen, der tilkendegav, at den, hvor og hvis det var muligt, ville søge at skaffe yderligere midler til trafiksikkerhedsarbejdet, eksempelvis gennem statslige puljeordninger:

*”For at skabe basis for en forstærket indsats på færdselssikkerhedsområdet vil regeringen overveje at oprette en pulje/fond, som bl.a. skal skaffe midler og yde tilskud til stats-*

---

<sup>9</sup> Til sammenligning var anlægsbudgettet for Storebæltsforbindelsen, der blev besluttet omtrent samtidig i størrelsesordenen 14 mia. kr. (1988-priser) (Flyvbjerg et. al., 2003).



*lige og kommunale myndigheder, der vil gennemføre projekter af færdselssikkerhedsmæssig karakter. Støtten fra puljen tænkes ydet som medfinansiering af projekter, der indgår i en færdselssikkerhedsplan eller en miljø- og trafikhandlingsplan.”* (Trafikministeriet, 1993, p. 73).

Udover denne opbakning fra regeringens side udsendte Færdselssikkerhedskommissionen endvidere opfølgende rapporter på ”Den Grønne Handlingsplan”. På den konto udsendte Færdselssikkerhedskommissionen i 1996 dels en statusredegørelse over den hidtidige indsats i form af *”Status for den Færdselssikkerhedspolitiske Handlingsplan af 1988”* (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996a) og dels i form af en 6-årig strategiplan for trafiksikkerhedsarbejdet frem mod år 2000; *”Færdselssikkerhedskommissionens Strategiplan 1995-2000”*<sup>10</sup> (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996b).

Færdselssikkerhedskommissionens to opfølgende rapporter fra 1996 skal ses i sammenhæng, idet statusrapporten gjorde status over trafiksikkerhedsarbejdet og dets resultater i perioden fra 1988 og frem til midthalvfemserne, mens strategiplanen på grundlag af den hidtidige indsats udstak retningslinjer for trafiksikkerhedsarbejdet frem til målperiodens udløb i 2000. I strategiplanen blev det fastslået, at målet fortsat var en reduktion på mindst 40% i antallet af dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken, men samtidig blev det også slået fast, at en målopfyldelse ville blive svær, eftersom det i perioden fra 1988 og frem til 1994 kun var lykkedes, at reducere antallet af dræbte og tilskadekomne med 23% (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996b). På den baggrund betonedes Færdselssikkerhedskommissionen vigtigheden af en fortsat indsats på området ikke mindst af kommunerne, amterne og staten, herunder Vejdirektoratet.

Denne betoning af Færdselssikkerhedskommissionens mål med rødder i ministerier og Folketing har givet haft betydning for, at amterne og kommunerne i vid udstrækning valgte at tage målsætningen til sig. Også selvom Nyrup-regeringen i sin handlingsplan for trafik-

---

<sup>10</sup> Disse opfølgninger på Færdselssikkerhedskommissionens arbejde og målsætninger var allerede blevet annonceret i ”Den Grønne Handlingsplan” blandt andet netop med det formål at fastholde de centrale aktører, herunder statens, amternes og kommunernes, opmærksomhed omkring opgaven med at nedbringe antallet af dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken. Konkret blev opfølgningsarbejderne iværksat, fordi Færdselssikkerhedskommissionen ellers mente, at der var; *”en risiko for, at foranstaltningerne ikke iværksettes eller i hvert fald ikke iværksettes til tiden.”* (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988, p. 91). Endvidere havde den opfølgningsgruppe, der blev nedsat, til opgave dels at følge udviklingen i antallet af dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken, dels skulle opfølgningsgruppen gennemføre effektvurderinger af de initiativer, som var indeholdt i ”Den Grønne Handlingsplan”, så det hele tiden var muligt at justere indsatsen og om fornødent iværksætte nye initiativer i bestræbelserne på at opfylde målsætningerne for trafiksikkerhedsarbejdet.

sikkerhed – ”*Hver Ulykke er Én for Meget*” – fra 1997 behændigt undgik at nævne Færdselssikkerhedskommissionens målsætning, men dog fremhævede dele af Færdselssikkerhedskommissionens arbejde, initiativer og forslag (Trafikministeriet, 1997).

Stor betydning har det ligeledes haft, at der rundt om især i amternes vejforvaltninger har siddet en række personer, der supporteret af Vejdirektoratet, har indset nødvendigheden af en indsats for at forbedre trafiksikkerheden på vejnettet. Således kan det konstateres, at amterne op gennem 1980'erne og 1990'erne tog opgaven på sig. I langt højere grad og langt tidligere end kommunerne påbegyndte amterne eksempelvis systematisk uhedsbekæmpelse – bekæmpelse af sorte pletter – kampagnevirksomhed og trafiksikkerhedsrevision. Dertil har flere amter, blandt andre Nordjyllands Amt, spillet en væsentlig rolle for at få kommunerne til at udarbejde handlingsplaner for deres trafiksikkerhedsarbejde på det kommunale vejnet (Lukassen et. al., 2001).

### **Trafik- og Miljøpuljen**

Sidst, men ikke mindst, skal særligt kommunernes tilslutning til Færdselssikkerhedskommissionens målsætning ses i lyset af oprettelsen af først Trafik- og Miljøpuljen og dernæst Trafikpuljen under Trafikministeriet i 1990'erne og med Vejdirektoratet i en sekretariatsfunktion. Under disse puljer havde kommunerne mulighed for at søge 50% medfinansiering til kommunale projekter, der havde til formål at forbedre det lokale trafikmiljø, herunder trafiksikkerheden på den enkelte kommunes vejnet.

En forudsætning for at kunne søge om tilskud til projekter under Trafik- og Miljøpuljen, der blev oprettet i 1992, var, at det eller de pågældende projekter, som kommunerne søgte om støtte til, var forankret og beskrevet i en trafik- og miljøhandlingsplan. I 1992 havde Planstyrelsen udsendt en vejledning til kommunerne omkring udarbejdelsen af sådanne planer. Heraf fremgik det, at en trafik- og miljøhandlingsplan optimalt set burde indeholde en problemkortlægning indenfor områderne; trafikstøj, barriere- og risikoeffekt, luftforurening, visuelt miljø, kommunale målsætninger for udviklingen indenfor hvert af disse områder samt en beskrivelse af kommunale initiativer og projekter, der skulle sikre, at de fastsatte mål blev opfyldt (Planstyrelsen, 1992). Med andre ord skulle trafik- og miljøhandlingsplanerne fungere som en handlingsplan for trafikmiljøet og trafikafviklingen i den enkelte kommune.

Ovenstående betød i praksis, at de projekter, hvortil der blev ansøgt om støtte under Trafik- og Miljøpuljen skulle bidrage til opfyldelsen af lokale målsætninger indenfor ét eller flere af de nævnte områder. En meget væsentlig betingelse for støtte var samtidig, at de lokale

mål, som ansøgningsprojekterne skulle medvirke til at opfylde, mindst skulle svare til de nationale mål på området, hvilket alt andet lige betød, at Trafik- og Miljøpuljen kom til at fungere som et stærkt statsligt styringsinstrument i forhold til kommunernes indsats i relation til trafikmiljøet. Når det gjaldt trafiksikkerheden blev netop Færdselssikkerhedskommissionens målsætning mere eller mindre direkte introduceret som den nationale målsætning (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996b).

Konsekvensen heraf var dermed reelt, at hvis en kommune søgte om støtte til et trafiksikkerhedsrelateret projekt, ville kommunen allerede i udgangspunktet være afskåret fra støtte fra Trafik- og Miljøpuljen, hvis ikke kommunen opererede med en målsætning om som minimum at reducere antallet af dræbte og tilskadekomne på det kommunale vejnet med mindst 40% inden 2000. Dette har ganske givet været et helt afgørende træk i forhold til at få kommunerne til at vedkende sig såvel Færdselssikkerhedskommissionens handlingsplan som Færdselssikkerhedskommissionens målsætning. I 1996 fandt Færdselssikkerhedskommissionen da også, at Trafik- og Miljøpuljen havde haft en ”katalysatoreffekt” i forhold til at få kommunerne til at arbejde mere helhedsorienteret og målrettet indenfor trafiksikkerhedsarbejdet (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996a).

Trafik- og Miljøpuljen blev nedlagt i 1995 efter, at der var uddelt i alt 150 mio. kr. i støtte til trafikprojekter relateret til forbedringer af trafikmiljøet. I tre ud af fire af projekterne indgik trafiksikkerhedshensyn som argument for projektets gennemførelse, hvilket gør trafiksikkerheden til det af de nævnte områder, der flest gange er ydet støtte til via Trafik- og Miljøpuljen fra 1992 (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996a).

## **Trafikpuljen og lokale trafiksikkerhedsplaner**

Erfaringerne fra Trafik- og Miljøpuljen var åbenbart så positive, at det i 1995 blev besluttet at lade denne erstatte af en trafikpulje, hvor der i lighed med Trafik- og Miljøpuljen var mulighed for at søge om medfinansiering på op til 50% til trafikrelaterede projekter. Af de i alt 120 mio. kr., der i første omgang blev afsat til puljen for perioden 1995-1998<sup>11</sup>, var 1/3 af midlerne allerede på forhånd øremærkede til trafiksikkerhedsprojekter, hvilket allerede i udgangspunktet signalerer en klar opprioritering af trafiksikkerhedsspørgsmålet set i forhold til de øvrige trafikmiljøparametre (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996a; 1996b).

---

<sup>11</sup> Da der i 1999 blev gjort status over Trafikpuljen var der uddelt i alt 347,5 mio. kr. i støtte til projekter relateret til trafiksikkerhed, trafikmiljø og kollektiv trafik – altså et beløb pænt over det niveau, der blev annonceret ved puljens oprettelse (Trafikministeriet, 1999b).

Under Trafikpuljen havde kommunerne blandt andet mulighed for at søge om medfinansiering til udarbejdelsen af en lokal trafiksikkerhedsplan for den enkelte kommunens vejnet. En lokal trafiksikkerhedsplan er grundlæggende en redegørelse for, hvordan den enkelte vejbestyrer vil søge at forbedre trafiksikkerheden på dennes vejnet. Idéen om en sådan plan var allerede blevet lanceret af Embedsmandsudvalget under regeringsudvalget om børn i trafikken i 1984, men det var i midten af 1990'erne kun et fåtal af vejbestyrelserne, der havde udarbejdet en sådan plan, hvilket dels kan begrundes i manglende ressourcer til udarbejdelsen af sådanne planer, dels i det faktum, at forslaget om trafiksikkerhedsplaner ikke indgik i "Den Grønne Handlingsplan".

I anden halvdel 1990'erne kom der imidlertid fart i udarbejdelsen af kommunale trafiksikkerhedsplaner. Dette skal ses i sammenhæng med, at Færdselssikkerhedskommissionen, Trafikministeriet, Vejdirektoratet og amterne i denne periode og med hjælp fra netop midlerne i Trafikpuljen iværksatte en omfattende kampagne for netop at få kommunerne til at udarbejde trafiksikkerhedsplaner i bestræbelserne på i højere grad at få gang i et koordineret og systematisk trafiksikkerhedsarbejde i kommunalt regi (Lukassen et. al., 2001).

At trafiksikkerhedsplanerne i denne periode findes frem fra Embedsmandsudvalgets idékatalog, kan formentlig også tilskrives en stigende erkendelse af, at mange mindre kommuner mere eller mindre bevidst afstod fra at udarbejde trafik- og miljøhandlingsplanerne, fordi de fandt det irrelevant og uoverkommeligt at forholde sig til emner såsom visuelt miljø og luftforurening og derfor heller ikke i den forbindelse fik formuleret mål og indsatser for trafiksikkerhedsarbejdet. Med trafiksikkerhedsplanerne forelå der en platform for formuleringen af en lokal, koordineret og systematisk uheldsindsats, hvor blandt andet Trafikpuljen kom til at fungere som en finansiell løftestang for kommunernes udarbejdelse af sådanne planer.

Ved årtusindeskiftet kunne det konstateres, at de fleste danske kommuner havde fået udarbejdet en trafiksikkerhedsplan – mange med støtte fra netop Trafikpuljen. Gennemlæser man i dag de trafiksikkerhedsplaner, der blev udarbejdet, er de stort set skåret efter samme læst, idet handlingsplanerne typisk har følgende hovedindhold:

- Beskrivelse af sikkerhedsniveauet på vejbestyrelsernes vejnet.
- Fastsættelse af målsætning for vejbestyrelsernes trafiksikkerhedsarbejde.
- Udpegning af indsatsområder – trafikantgrupper og/eller geografiske områder.
- Initiativer til forbedring af trafiksikkerheden.

På dette punkt har kommunerne i vid udstrækning fulgt den anbefaling, som Færdselssikkerhedskommissionen fremsatte i strategiplanen for 1996 (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996b). Indflydelsen fra Færdselssikkerhedskommissionen kommer samtidig og helt afgørende til udtryk i det faktum, at mange vejbestyrelser direkte valgte at adoptere Færdselssikkerhedskommissionens målsætning fra 1988 til trods for, at målsætningen på tidspunktet for handlingsplanernes udarbejdelse var næsten 10 år gamle (Lukassen et. al., 2001).

At især mange af de kommunale vejbestyrelser direkte valgte at kopiere Færdselssikkerhedskommissionens målsætning for trafiksikkerhedsarbejdet kan tages som et udtryk for, at målet efterhånden var blevet bredt anerkendt i stat, amter og kommuner. Erkendelsen er dog efter alt at dømme i høj grad båret igennem af netop puljemidlerne, da det langt fra kan udelukkes, at kommunerne i deres ansøgninger om støtte til udarbejdelse trafiksikkerhedsplaner og til gennemførelsen af trafiksikkerhedsprojekter i årene efter 1995 har fundet det opportunt at angive Færdselssikkerhedskommissionens målsætning som mål for kommunens arbejde. Incitamentet til at "kopiere" Færdselssikkerhedskommissionens målsætning i kommunale trafiksikkerhedsplaner kan i den forbindelse meget vel være forstærket af den vurdering, at det efterfølgende kunne være nemmere at opnå støtte til konkrete trafiksikkerhedsindsatser, hvis den enkelte kommune via trafiksikkerhedsplanen kunne illustrere, at den pågældende indsats netop var forankret i Færdselssikkerhedskommissionens målsætninger.

Sammenfattende kan indholdet af de kommunale trafiksikkerhedsplaner tages som et udtryk for, at Færdselssikkerhedskommissionens målsætning fra 1988 trods manglende politiske vedtagelse og trods den indledende modstand mod "Den Grønne Handlingsplan" fra såvel Kommunernes Landsforening som Amtsrådsforeningen, godt hjulpet af puljemidlerne, alligevel har spillet en væsentlig rolle i det trafiksikkerhedsarbejde, der er blevet udført i stat, amter og kommuner siden 1988. Historien viser hermed, at Færdselssikkerhedskommissionen har været og formentlig også fortsat vil være en central aktør, når det gælder fastlæggelsen af mål og strategier i trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark, samt når det gælder anvisningen af konkrete initiativer til opnåelsen af de fremsatte mål.

## 2.6 Manglende målopfyldelse

Når trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark skal vurderes for perioden 1988-2000, er det afgørende spørgsmål ikke, hvor mange aktører, der har tilsluttet sig Færdselssikkerhedskommissionens mål og handlingsplaner, men derimod hvor store trafiksikkerhedsforbedringer, der er opnået. I henhold til Færdselssikkerhedskommissionens målsætning fra 1988 er det

afgørende således, hvor meget antallet af dræbte og tilskadekomne blev reduceret i perioden fra 1988 til 2000.

### Udviklingen i trafiksikkerheden 1988 til 2000

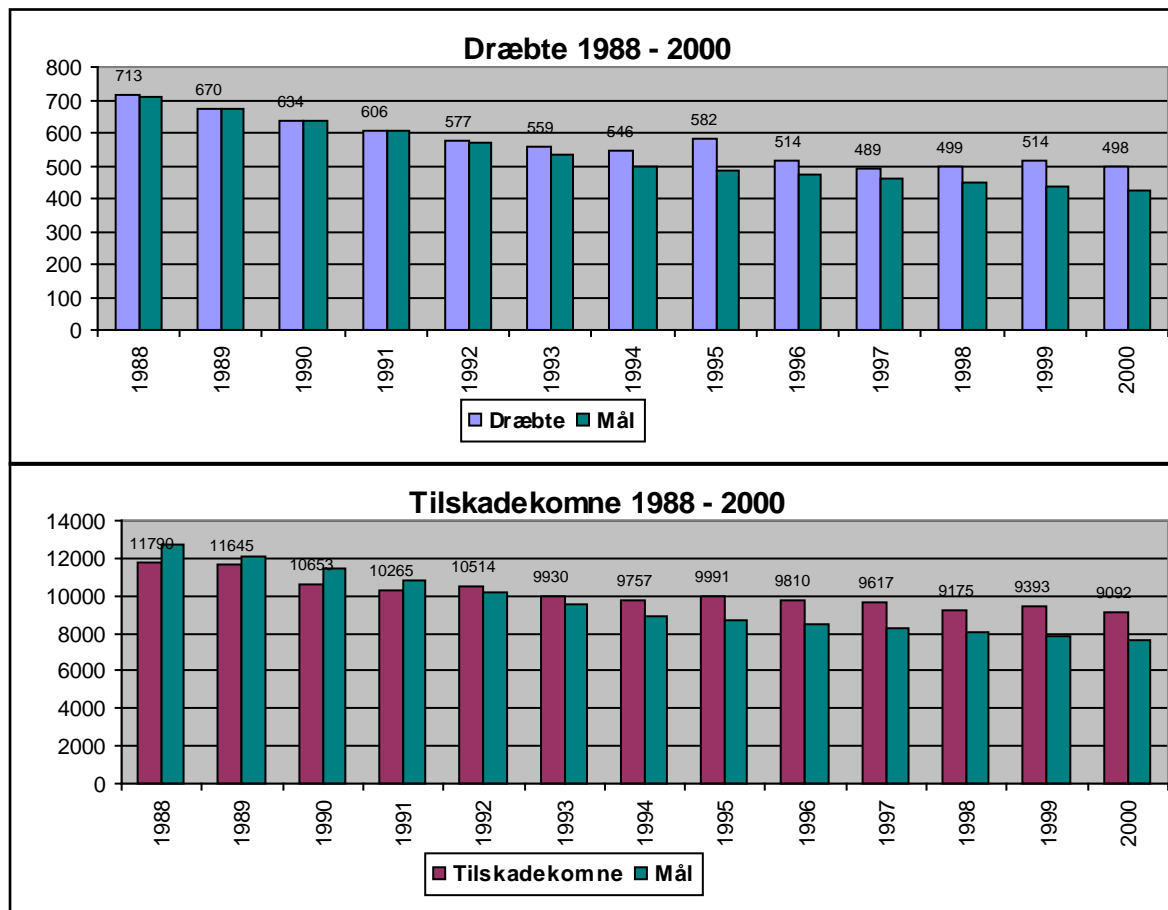
I henhold til Færdselssikkerhedskommissionens målsætning skulle antallet af dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken i Danmark reduceres til højst 7.624 tilskadekomne, herunder højst 427 dræbte, i 2000. Imidlertid kan det konstateres, at der i 2000 var 498 dræbte og 9.092 tilskadekomne i vejtrafikken i Danmark i år 2000, svarende til et samlet antal dræbte og tilskadekomne på i alt 9.590 personer (Danmarks Statistik, 2003). Det langsigtede mål over de 12 år, som handlingsplanen opererede med blev, således ikke nået. I stedet for en reduktion på mindst 40% androg reduktionen kun ca. 30%, hvad de trafikdræbte angik, mens antallet af tilskadekomne alene var blevet reduceret med 28,5%.

Figur 2.18 viser udviklingen i antallet af dræbte og tilskadekomne i årene 1988 til 2000 sammenholdt med Færdselssikkerhedskommissionens delmålsætninger for de første tre år (1989-1991), de næstfølgende tre år (1992-1994) og de sidste seks år (1995-2000). I handlingsplanens første delperiode – 1989-1991 – udviklede trafiksikkerheden sig gunstigt og i overensstemmelse med Færdselssikkerhedskommissionens målsætning, idet antallet af dræbte og tilskadekomne i denne periode lå under eller på niveau med det målsatte antal dræbte og tilskadekomne.

Selvom antallet af dræbte og tilskadekomne fortsatte med at falde i årene 1992 til 1994, kan udviklingen umiddelbart betegnes som negativ, idet reduktionerne i antallet af dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken var mindre end den målsatte reduktion. Gøres regnskabet således op for 2. delperiode – 1992-1994 – kan det konstateres, at antallet af dræbte og tilskadekomne under ét var reduceret med blot 23%, hvilket skal ses i forhold til målet om en reduktion på minimum 30% ved udgangen af 1994.

Det er efter alt at dømme denne negative udvikling, der foranlediger Færdselssikkerhedskommissionen til i 1996 at gøre mere omfattende status over det gennemførte arbejde, hvilket sker i den tidligere omtalte statusrapport; ”*Status for den Færdselssikkerhedspolitiske Handlingsplan af 1988*” og strategirapporten; ”*Færdselssikkerhedskommissionens Strategiplan 1995-2000*”, hvor Færdselssikkerhedskommissionen dels forsøger at forklare den manglende målopfyldelse, dels forsøger på at bringe indsatsen ud af det dødvande, den befandt sig i (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996a; 1996b).

**Figur 2.18:** *Udviklingen i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken i periode 1988 til 2000 sammenholdt med Færdselssikkerhedskommissionens målsætninger for 1. delperiode (1989-1991), 2. delperiode (1992-1994) og 3. delperiode (1995-2000) (Danmarks Statistik, 1997; 2001; 2003).*



Som primær årsag til den manglende målopfyldelse anfører Færdselssikkerhedskommissionen den kraftige tilvækst i biltrafikken i begyndelsen af 1990'erne. Denne tilvækst kan imidlertid ikke bruges som undskyldning for den manglende målopfyldelse ovenpå handlingsplanen 2. delperiode, idet Færdselssikkerhedskommissionen i "Den Grønne Handlingsplan" netop havde gjort meget ud af at understrege, at det fastsatte mål skulle nås uafhængig af trafikudviklingen (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988). Implicit betyder dette, at hvis trafikken voksede mere end forventet, måtte indsatsen blot intensiveres yderligere.

Færdselssikkerhedskommissionen angiver i statusrapporten fra 1996 derfor også, at den egentlige årsag til den manglende målopfyldelse skal søges i, at initiativerne i "Den Grønne Handlingsplan" ikke er iværksat i nødvendigt omfang, primært som følge af manglende finansiering af handlingsplanens initiativer. Især er det i Færdselssikkerhedskommissio-

nens øjne indsatsen på det kommunale niveau, der halter bagefter (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996a).

Den manglende implementering af handlingsplanens initiativer og indsatser i midthalvfemserne betyder, at handlingsprogrammerne indeholdt i "Den Grønne Handlingsplan" ved udløbet af den anden delperiode reelt er at betragte som forældede. Det er dette "tomrum", som søges udfyldt med Færdselssikkerhedskommissionens strategiplan fra 1996, hvori målsætningen for trafiksikkerhedsarbejdet trods den manglende opfyldelse fastholdes perioden ud.

Vejen til målopfyldelse går imidlertid ikke gennem formuleringen af et nyt handlingsprogram, men i stedet over fem delstrategier, der formuleres i handlingsplanen. Essensen af disse delstrategier er:

- At flere aktører skal inspireres til aktivt at arbejde for forbedringer af trafiksikkerheden blandt gennem samarbejde på tværs af traditionelle faglige og administrative grænser.
- At inspirere aktørerne på området, her især kommunerne, til at udarbejde de tidligere omtalte lokale trafiksikkerhedsplaner.
- At sætte fokus på trafikanterne og deres adfærd<sup>12</sup> (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996b).

I denne strategiformulering bryder Færdselssikkerhedskommissionen samtidig også med "Den Grønne Handlingsplans" "etiske" betragtning om, at indsatsen ikke burde rette sig mod bestemte trafikantgrupper og uheldstyper, idet uheld med høje hastigheder, uheld med spritkørsel, uheld med cyklister og uheld i kryds udpeges som særlige indsatsområder for perioden 1995 til 2000. Begrundelsen er, at der til disse uheldstyper knytter sig *"et stort potentiale for ulykkesbesparelser"* (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996b, p. 9).

---

<sup>12</sup> At trafikanternes adfærd og mulighederne for at påvirke denne står centralt i strategiplanen er naturligt ud fra den betragtning, at en fortsat opnåelse af målet om minimum 40% reduktion i antallet af dræbte og tilskadedkomne i vejtrafikken ved udgangen af år 2000 på dette fremskredne tidspunkt fordrer brugen af virkemidler, der relativt hurtigt lader sig implementere, og hvor effekten samtidig viser sig umiddelbart efter implementeringen.



Færdselssikkerhedskommissionens intervention samt i regeringens udsendelse af sin handlingsplan for trafiksikkerhedsarbejdet i 1997 – ”Trafiksikkerhed Starter med Dig” (Trafikministeriet, 1997), se figur 2.19 – er imidlertid ikke tilstrækkeligt til at indhente det tabte. I perioden 1995 til 2000 reduceres antallet af dræbte og tilskadekomne under ét således kun med 9,3%, hvor en reduktion på 28% var nødvendig for at sikre en opfyldelse af målsætningen fra 1988.

### Årsager til manglende målopfyldelse

Den manglende opfyldelse af 1988 målsætningen både under målperioden og samlet set efter dennes udløb, giver naturligt nok anledning til at rejse spørgsmålet om, hvorfor 1988 målsætningen ikke blev opfyldt. Et spørgsmål, som Færdselssikkerhedskommissionen undervejs også selv har adresseret.

Som det er nævnt i det ovenstående var det en udtalt ambition for Færdselssikkerhedskommissionen af 1986, at der skulle ske løbende effektvurderinger af de initiativer, der blev iværksat i bestræbelserne på at opfylde Færdselssikkerhedskommissionens målsætning. Dels for konkret at blive klogere på virkningen af de foreslåede initiativer, dels for at kunne iværksætte nye initiativer for det tilfælde, at de implementerede initiativer ikke viste sig tilstrækkeligt virkningsfulde (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988; 1996a; 1996b).

Gennemførelsen af effektstudier af konkrete initiativer kan imidlertid under tiden være særdeles vanskelige at gennemføre, jævnfør i øvrigt det teoretiske baggrundsappendiks, del IV. For at kunne vurdere den sikkerhedsmæssige effekt af det enkelte initiativ, skal man således have isoleret den del af ændringen i antallet af dræbte og tilskadekomne fra de ændringer, der kan henføres til andre, samtidige ændringer, der kan have påvirket antallet af dræbte og tilskadekomne. Dette være sig ændringer, der kan henføres til andre initiativer, der har haft til formål at forbedre trafiksikkerheden, samt ændringer i eksempelvis trafikomfang og trafiksammensætning.

Forsøg på at lave pålidelige effektstudier af de initiativer til forbedring af trafiksikkerheden, der blev gennemført i perioden 1988-2000, er i dette perspektiv langt hen ad vejen strandet på, at de mange initiativer, der var indeholdt i såvel Embedsmandsudvalgets rapport som Færdselssikkerhedskommissionen, blev iværksat sideløbende eller i umiddelbar

**Figur 2.19:** Regeringens handlingsplan for trafiksikkerhed anno 1997.



forlængelse af hinanden, hvilket også var en indbygget præmis i de handlingsprogrammer som udvalg og kommission fremlagde. Hertil kommer, at biltrafikken, som Færdselssikkerhedskommissionen også var inde på, steg kraftigt i Danmark op gennem 1990'erne, hvilket alt andet lige vil have påvirket uheldsniveauet i negativ retning.

Denne sideløbende iværksættelse af trafiksikkerhedsinitiativer på nationalt, regionalt, kommunalt og lokalt plan kombineret med tilvæksten i biltrafikken, har netop gjort det yderst vanskeligt at isolere og følgelig vurdere effekten af de trafiksikkerhedsmæssige initiativer og indsatser, der blev gennemført op gennem 1990'erne. Resultatet er, at der i dag ikke foreligger sammenfattende og sammenlignelige effektstudier af enkelttiltagene nævnt i kommissionens handlingsplan, der set over hele målperioden gør det muligt præcist at afgøre, hvorfor målsætningen ikke blev opfyldt, og det falder udenfor denne ph.d.-afhandlings ressourceramme at gennemføre de fornødne effektstudier.

Generelt er det stærkt beklageligt, at der ikke er blevet gennemført effektstudier af de tiltag, som blev iværksat i trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark op gennem 1990'erne i det omfang, som Færdselssikkerhedskommissionen ellers havde varslet, da dette i højere grad ville have gjort det muligt at monitorere, målrette og korrigere indsatsen, ligesom det ville have været til væsentlig nytte i forhold til det trafiksikkerhedsarbejde, der for nuværende pågår i regi af staten (Vejdirektoratet), amterne og kommunerne. Samtidig betyder fraværet af deciderede effektstudier af de indsatser, der blev fremsat af Færdselssikkerhedskommissionen, at en diskussion af årsagerne til den manglende målopfyldelse selvsagt kun kan være forholdsvis generel og grovkornet, samt at de årsagsforklaringer, som Færdselssikkerhedskommissionen undertiden har fremlagt, har en lettere tentativ karakter i den forstand, at de kun i begrænset omfang hviler på enkelte effektstudier af de implementerede indsatsers faktiske sikkerhedsmæssige effekter.

Færdselssikkerhedskommissionens målsætning blev konkret formuleret i samspil med en forhåndsvurdering af den sikkerhedsmæssige effekt af hvert af de tiltag og initiativer, der var indeholdt i "Den Grønne Handlingsplan". I henhold til Færdselssikkerhedskommissionens egne vurderinger af de foreslåede initiativer, skulle en fuld implementering resultere i en reduktion i antallet af tilskadekomne på 47,3% i år 2000 og en reduktion på ca. 47% i antallet af dræbte (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988). Når målet ikke blev opfyldt, må det følgelig i et generelt og overordnet perspektiv ses som en udløber af en kombination af følgende forhold:

- En fejlvurdering af effekten af udviklingen i biltrafikken subsidiært en uvurdering af selve udviklingen i transportomfanget.
- Manglende eller mangelfuld implementering af initiativerne i handlingsplanen.
- En fejlvurdering af initiativernes effekt på antallet af dræbte og tilskadekomne i trafikken<sup>13</sup>.

I forhold til ovenstående forsøgte Færdselssikkerhedskommissionen i dens statusrapport fra 1996 over ”Den Grønne Handlingsplan” at komme med nærmere forklaringer på, hvorfor det ikke var lykkedes at opnå målsætningen om mindst 30% færre dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken i handlingsplanens første halvperiode, svarende til årene 1989-1994, hvor det, jævnfør ovenstående, kun lykkedes at reducere antallet af dræbte og tilskadekomne med 23%. Færdselssikkerhedskommissionen anfører i den forbindelse, at stort set samtlige tiltag, der skulle gennemføres af staten, primært ændret lovgivning og nationale kampagner, var gennemført i overensstemmelse med handlingsplanen, mens det især kneb med den fulde implementering af de vej- og trafiktekniske indsatser, der skulle gennemføres lokalt, se figur 2.20. Det vil mere konkret sige de vej- og trafiktekniske indsatser, der skulle gennemføres af staten (Vejdirektoratet), amterne og kommunerne som konsekvens af deres rolle som bestyrer af henholdsvis det statslige, det amtslige og det kommunale vejnet.

Den mangelfulde iværksættelse af disse vej- og trafiktekniske indsatser blev af Færdselssikkerhedskommissionen følgelig betragtet som en af de væsentligste årsager til den manglende målopfyldelse ved udløbet ”Den Grønne Handlingsplans” første halvperiode:

*”I handlingsplanen fra 1988 forventes det, at de vejtekniske indsatser vil bidrage med ca. halvdelen af den totale uheldsbesparselse, det vil sige ca. 20-22%. De vej- og trafiktekniske indsatser er imidlertid ikke gennemført i det omfang, handlingsplanen forudsætter. For de fleste indsatser er det kun lykkedes at realisere mellem halvdelen og to tredjedele af de forudsatte aktiviteter – og faldet i antallet af ulykker ligger tilsvarende på et niveau mellem halvdelen og to tredjedele af det forventede.”* (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996a, p. 15).

---

<sup>13</sup> Påbuddet om brug af køreløys på biler i dagtimerne repræsenterer et af de konkrete initiativer, der er søgt effektvurderet, og her er konklusionen netop, at indførelsen af påbuddet har haft en mindre effekt end den, der var forventet i ”Den Grønne Handlingsplan”. Effekten har således vist sig at være kun cirka halvt så stor som forudsat i handlingsplanen (Hansen, 1993).

**Figur 2.20:** Færdselssikkerhedskommissionens 1996-status over implementering af de tiltag i "Den Grønne Handlingsplan", som det påhvilede stat (Vejdirektoratet), amter og kommuner at implementere i deres egenskab af vejbestyrer for stats-, amts- og kommunevejene (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996a).

Tiltag	Gennemført	Delvis gennemført	Ikke gennemført	Indeholdt i 3-årsprogrammet	Indeholdt i 6-årsprogrammet	Indeholdt i 12-årsprogrammet
L-1 Differentierede hastighedsgrænser i byer		(X)	X	✓	✓	✓
L-2 Områdevis trafiksanering og omdannelse af trafikveje til lokalveje		X			✓	✓
L-3 Hastighedsdæmpende ombygninger af trafikveje i større byer		X			✓	✓
L-4 Saneringer af gennemfarter i småbyer		X			✓	✓
L-5 Cykelbaner i byen		X		✓		
L-6 Cykelstier i byer		X		✓	✓	
L-7 Kantbaner på landet		X		✓		
L-8 Systematisk sort-pletarbejde på statens veje		X		✓	✓	✓
L-9 Systematisk sort-pletarbejde på amternes veje		X		✓	✓	✓
L-10 Systematisk sort-pletarbejde på kommunernes veje		X		✓	✓	✓
L-11 Forbedring af firebenede kryds på trafikveje	X			✓	✓	
L-12 Forbedring af firebenede kryds på lokalveje		X		✓	✓	✓
L-13 Forbedring af signalregulerede kryds		X		✓	✓	✓
L-14 Faste genstande udenfor kørebanen		X		✓	✓	✓
L-15 Lokale informationsaktiviteter	X			✓	✓	✓
L-16 Styrkelse af undervisningen i færdselssikkerhed		X		✓	✓	

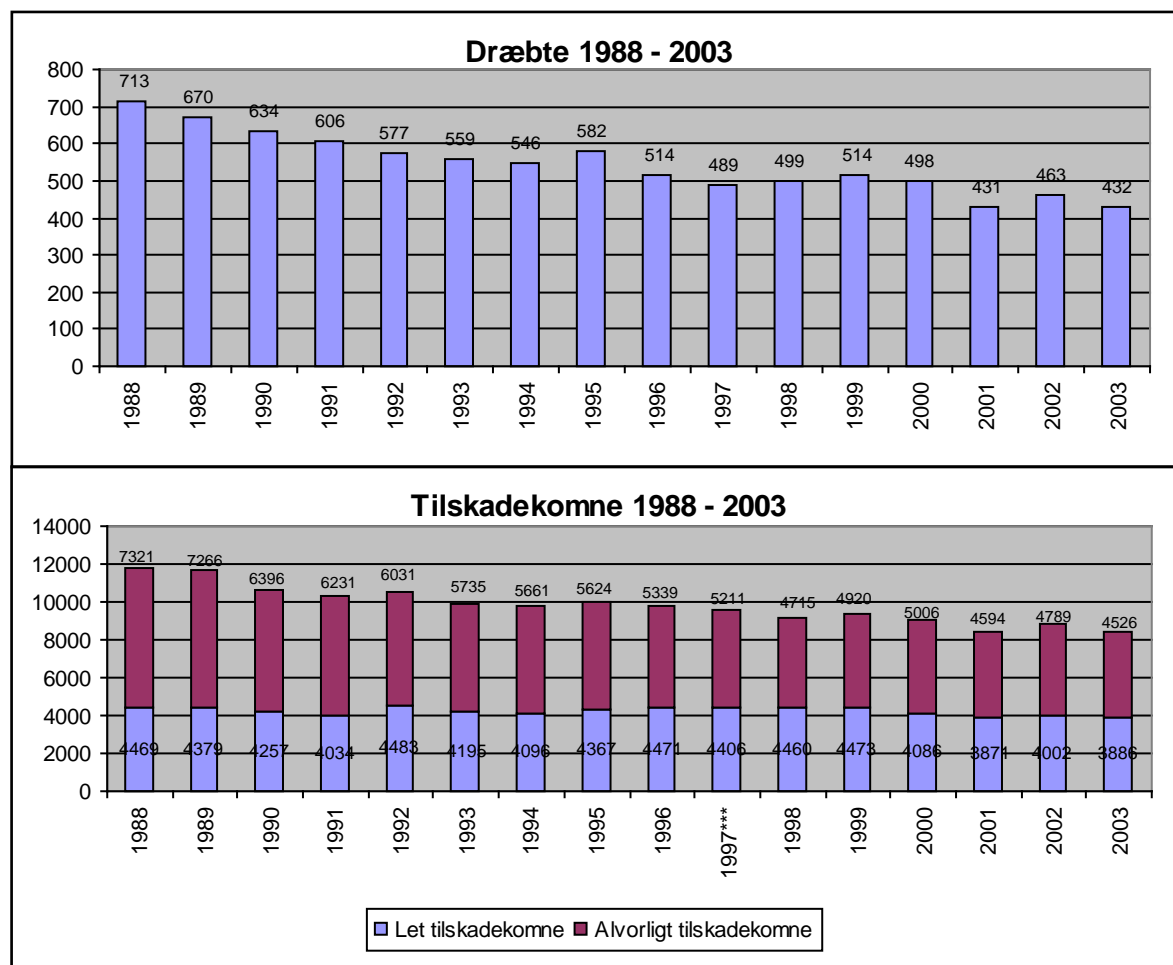
Generelt anfører Færdselssikkerhedskommissionen, at især de finansieringstunge foranstaltninger ikke er gennemført i det i handlingsplanen forudsatte omfang, ligesom Færd-

selssikkerhedskommissionen tegner et billede af, at det især er i kommunerne, at det har knebet med at leve op til handlingsplanen, hvor vurderingen er, at de eksempelvis indenfor sortpletarbejdet halter bagefter staten og amterne, der dog heller ikke har leveret den forudsatte indsats på dette område (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996a). At kommunernes indsats i Færdselssikkerhedskommissionens optik lader meget at ønske, må for Færdselssikkerhedskommissionen betegnes som særligt uheldigt, eftersom denne i ”Den Grønne Handlingsplan” anførte, at der især knyttede sig et særligt reduktionspotential til kommunernes trafiksikkerhedsarbejde, når det gjaldt indsatsen for at begrænse antallet af dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988).

At ovenstående i 1996 blev konklusionen på den hidtidige indsats indenfor rammerne af ”Den Grønne Handlingsplan” er for så vidt ikke overraskende. Således påhvilede det i særlig grad kommunerne samt dernæst amterne og staten som vejbestyrelse at gennemføre de investeringstunge initiativer i handlingsplanen, og det er karakteristisk, at kommunerne og amterne ikke har fået tilført de midler, som de allerede i handlingsplanen påpegede som nødvendige for, at en fuld implementering af de anviste og anbefalede initiativer kunne finde sted.

En række af de lokale initiativer, der ikke var fuldt gennemført i 1995, er dog i varierende omfang blevet implementeret i anden halvdel af 1990’erne og dermed senere end forudsat i ”Den Grønne Handlingsplan”. Set i dette perspektiv er det derfor også først på et senere tidspunkt, at det har været muligt at høste frugterne af dette arbejde. Dele af den positive udvikling i trafiksikkerheden, som man i Danmark har oplevet i begyndelsen af dette årtusinde, se figur 2.21, kan derfor meget vel være en udløber af den sene implementering af dele af ”Den Grønne Handlingsplan”, ligesom den positive udvikling formentlig til dels kan tilskrives en implementering af de indsatser, der blev beskrevet i strategiplanen fra 1996. Ligeledes vil effekten af kommunernes udarbejdelse af trafiksikkerhedsplaner i sluthalvfemserne også først vise sig i takt med at initiativerne i handlingsplanerne iværksættes.

**Figur 2.21:** *Udviklingen i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken i perioden 1988 til 2003 (Danmarks Statistik, 2001; 2004; 2005). \*\*\* Ændret registreringspraksis for alvorlige og lette tilskadekomster i 1997<sup>14</sup>.*



Den ikke-rettidige implementering af Færdselssikkerhedskommissionens tiltag vidner umiddelbart om en vis ”træghed” i trafiksikkerhedsarbejdet. Denne træghed kan yderligere eksemplificeres med reference til Embedsmandsudvalgets rapport fra 1984. Heri blev der udpeget fire initiativer, som blev anset for afgørende for, at der kunne opnås effektive for-

<sup>14</sup> Tal korrigeret i henhold til misforståelse i forbindelse med registreringen af hovedskader. Ændringen i 1997 bestod sig i et forsøg på at præcisere registreringen af hovedskader. Præciseringen skulle sikre, at personer, der var indlagt til observation for hjernerystelse, men som ikke fik konstateret hjernerystelse, blev kategoriseret som let tilskadekomne, mens personer, der fik konstateret hjernerystelse, skulle registreres som alvorligt tilskadekomne. En upræcis formulering betød imidlertid, at de personer, der fik konstateret hjernerystelse, fejlagtigt blev registreret som let tilskadekomne, hvilket betød, at der skete et utilsigtet og uheldigt skred i fordelingen mellem antallet af let tilskadekomne og alvorligt tilskadekomne. Opgørelsen i figur 2.21 hviler på korrigerede tal, der tilnærmelsesvist skulle rette op på dette utilsigtede skred i personskadernes fordeling på let og alvorligt tilskadekomne (Danmarks Statistik, 2003).

bedringer af trafiksikkerheden. *For det første* skulle Planstyrelsen udarbejde et vejledende materiale, der overfor amterne og kommunerne anviste, hvordan trafiksikkerheden kunne indgå i arbejdet med region- og kommuneplaner. *For det andet* skulle amterne og kommunerne hver især udarbejde trafiksikkerhedsplaner for deres respektive dele af vejnettet. *For det tredje* skulle amterne og kommunerne foretage færdselssikkerhedsmæssige konsekvensvurderinger af nye initiativer. *For det fjerde* skulle den officielle uheldsstatistik udvides med sygehusdata (Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1984).

Førstnævnte vejledning blev først udsendt 8 år senere i 1992 (Planstyrelsen, 1992), mens der først for alvor kom gang i udarbejdelsen af trafiksikkerhedsplaner i kommunalt regi i anden halvdel af 1990'erne (Lukassen et. al., 2001). Vedrørende det tredje punkt er trafiksikkerhedsrevision først for alvor taget i brug som et værktøj i sluthalvfemserne, blandt andet med udsendelsen af en håndbog i trafiksikkerhedsrevision i 1997 (Gaardbo og Schelling, 1997). Endelig kan det konstateres, at den officielle uheldsstatistik endnu ikke er blevet udbygget med sygehusdata, selvom der i flere år er blevet taget tilløb hertil som konsekvens af mørketalsproblematikken<sup>15</sup>.

## 2.7 Mod nye mål – ”Hver Ulykke er Én for Meget”

Da Færdselssikkerhedskommissionen mod udgangen af 1990'erne påbegyndte arbejdet med en ny færdselssikkerhedspolitisk handlingsplan for trafiksikkerhedsarbejdet i årene 2001-2012, var det reelt velvidende, at det ikke var lykkedes at efterleve den målsætning, som Færdselssikkerhedskommissionen havde fremlagt 12 år tidligere (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000).

Selvom det ikke var lykkedes at opnå den målsatte besparelse i antallet af tilskadekomster i trafikken, trods målsætningsformulering og handlingsplan samt opfølgende arbejder, fandt Færdselssikkerhedskommissionen det fortsat hensigtsmæssigt, at trafiksikkerhedsarbejdet blev forankret i såvel en målsætning som en handlingsplan. Generelt fandt Færdselssikkerhedskommissionen således, at formuleringen af en målsætning med tilhørende handlingsplan havde haft en positiv effekt på trafiksikkerhedsarbejdet<sup>16</sup> (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996a; 2000).

---

<sup>15</sup> Bemærk i øvrigt, at antallet af dræbte i vejtrafikken i Danmark i 2003 lå cirka på niveau med 1988-målsætning om maksimalt 425 dræbte i vejtrafikken i Danmark.

<sup>16</sup> Rune Elvik, Transportøkonomisk Institutt i Oslo, afsluttede i 2001 studie, der havde til formål at afdække, hvorvidt formuleringen af kvantitative målsætninger for trafiksikkerhedsarbejdet giver anledning til større forbedringer af trafiksikkerheden set i forhold til de forbedringer, der opnås uden formuleringen af sådanne

I foråret 2000 fremlagde Færdselssikkerhedskommissionen derfor handlingsplanen *"Hver Ulykke er Én for Meget – Trafiksikkerhed starter med dig – Mod nye mål 2001-2012"* (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000), se figur 2.22. Denne blev lanceret som direkte afløser for *"Den Grønne Handlingsplan"*.

I lighed med sin forgænger rummer den nye handlingsplan en målsætning for trafiksikkerhedsarbejdet på vejene i Danmark samt forslag til konkrete initiativer – 62 i alt – i stat, amter og kommuner, hvoraf implementeringen af 30 af de foreslåede tiltag, skulle sikre en opfyldelse af den af Færdselssikkerhedskommissionen fremsatte målsætning for det danske trafiksikkerhedsarbejde frem mod år 2012 (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000). Som noget nyt i forhold til *"Den Grønne Handlingsplan"* opererer Færdselssikkerhedskommissionen med såkaldte strategier for trafiksikkerhedsarbejdet, mens der ikke længere er formuleret konkrete handlingsprogrammer, der beskriver, hvornår og af hvem, de foreslåede tiltag skal bringes i anvendelse.

**Figur 2.22:** Færdselssikkerhedskommissionens seneste handlingsplan



## 0-vision som inspiration

I formuleringen af handlingsplanen har Færdselssikkerhedskommissionen ladet sig inspirere af den svenske 0-vision, der lyder på, at det langsigtede mål for trafiksikkerhedsarbejdet bør være at tilvejebringe et trafiksystem, hvori ingen omkommer eller skades alvorligt (Lie et. al., 1998). Færdselssikkerhedskommissionen lader imidlertid skinne igennem, at en sådan målsætning er utopisk givet de begrænsede økonomiske ressourcer, der er til rådighed<sup>17</sup>. I den forbindelse anfører Færdselssikkerhedskommissionen blandt andet:

---

kvantitative målsætninger for trafiksikkerhedsindsatsen. På grund af fejlkilder og metodiske usikkerheder er undersøgelsen imidlertid ikke i stand til at give noget entydigt svar herpå (Elvik, 2001).

<sup>17</sup> Beregninger foretaget af Rune Elvik, Transportøkonomisk Institutt, antyder, se også kapitel 3, at det i et bredere samfundsøkonomisk perspektiv næppe vil være hensigtsmæssigt at basere trafiksikkerhedsarbejdet på en 0-vision. Beregninger foretaget af Elvik viser således, at en opfyldelse af en 0-vision i Norge vil fordre så kraftige investeringer i transportsektoren, at der samlet set vil ske en stigning i dødeligheden som følge af de besparelser, der er nødvendige indenfor andre sektorområder, dersom 0-visionen skulle kunne opfyldes indenfor vejtrafikken (Elvik, 1999).



*"At bevæge sig fra dagens trafiksystem med omkring 500 dræbte og 4.000 alvorligt tilskadekomne om året til et system helt uden trafikulykker synes umiddelbart helt uoverkommeligt og urealistisk."* (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000, p. 11).

At Færdselssikkerhedskommissionen trods denne afstandtagen alligevel har søgt inspiration i den svenske 0-vision kan aflæses i titlen på handlingsplanen – *"Hver Ulykke er Én for Meget"* – der signalerer en vision om at skabe et fremtidigt trafiksystem, hvori der ikke sker færdselsuheld, hvilket må anses som værende endnu mere ambitiøst end den svenske vision om at skabe et trafiksystem uden dræbte og alvorligt tilskadekomne.

I den målsætning, som Færdselssikkerhedskommissionen fremlægger i handlingsplanen, lægges der imidlertid luft til ovenstående vision om 0 trafikuheld, idet der i målsætningen ikke lægges op til størst mulig reduktion i uheldsrisikoen, hvilket vil være i overensstemmelse med den Crash Prevention strategi, der alene tegnede trafiksikkerhedsarbejdet 1970'erne, jævnfør kapitel 3. I stedet lægges der op til, at trafiksikkerhedsarbejdet fremover især skal være rettet mod at nedbringe antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne og dermed grundlæggende skal sigte mod en reduktion i risikoen for alvorlig tilskadekomst og dødsfald i vejtrafikken.

## **Målsætning 2001 til 2012**

Målsætningen for trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark i perioden 2001-2012 er af Færdselssikkerhedskommissionen formuleret som følger:

*"På vej mod visionen Hver ulykke er én for meget opstiller Færdselssikkerhedskommissionen følgende konkrete målsætning, som er ambitiøs, men samtidig også realistisk: Antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i trafikken skal inden udgangen af år 2012 være reduceret med mindst 40 procent i forhold til 1998. Det vil sige, at vi ved udgangen af år 2012 højst må have 300 dræbte og 2.443 alvorligt tilskadekomne i Danmark."*<sup>18</sup> (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000, p.13).

---

<sup>18</sup> Måltallet fra handlingsplanen ligger under for den tidligere omtalte fejlregistrering relateret til registreringen af hovedskader, der opstod i 1997, der medførte, at antallet af alvorligt tilskadekomne blev undervurderet i de efterfølgende års uheldsopgørelser. Følgelig er det absolutte mål om maksimalt 2.443 alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken mere ambitiøst, end målsætningen om at reducere antallet af alvorligt tilskadekomne med 40% reelt tilsiger. Det absolutte måltal er derfor blevet korigeret til højst ca. 2.830 alvorligt tilskadekomne ved udgangen af 2012.

Sammenholdes 2012-målet med målsætningen fra 1988 er målet igen fastsat over en 12-årig periode, ligesom målet fortsat er en reduktion på 40%, men hvor reduktionen før var knyttet til antallet af tilskadekomster under ét, er det i den nye målsætning i stedet knyttet til antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken. I forhold til den hidtidige målsætning for trafiksikkerhedsarbejdet lægger Færdselssikkerhedskommissionen dermed op til, at det nu- og fremtidige trafiksikkerhedsarbejde i særlig grad skal målrettes mod de alvorlige personskadeuheld, herunder også dødsulykkerne i vejtrafikken. Hermed lægger Færdselssikkerhedskommissionen sig op ad og i forlængelse af den differentiering af trafiksikkerhedsarbejdet baseret på uheldenes alvorlighedsgrad, som Embedsmandsudvalget så småt havde bragt på banen i midtfirserne, men som Færdselssikkerhedskommissionen i 1988 kun i begrænset omfang fulgte op på.

Om dette fokusskifte fra begrænsning i antallet af tilskadekomster generelt i 1988 til specifik begrænsning i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i 2000 skriver Færdselssikkerhedskommissionen:

*"Hvor Færdselssikkerhedskommissionens tidligere målsætning omfattede trafikdræbte og alle tilskadekomne under et, gælder målsætningen nu alene trafikdræbte og alvorligt tilskadekomne. Den nye afgrænsning er et ønske om at prioritere og målrette indsatsen. Det udelukker ikke, at der også i de kommende 12 år vil blive gjort en indsats for at nedbringe antallet af ulykker med lettere personskader, idet en stor del af de initiativer, der skal nedbringe antallet af alvorlige ulykker, også vil få effekt på de lettere ulykker."* (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000, p. 13).

Det naturlige spørgsmål er herefter, hvilke bevæggrunde Færdselssikkerhedskommissionen har haft for at ændre trafiksikkerhedsarbejdets fokus til i særlig grad at være rettet mod de alvorlige personskader i trafikken.

Blandt årsagerne til denne fokusering på de alvorlige personskadeuheld signalerer Færdselssikkerhedskommissionen, at målretningen blandt andet sker i en erkendelse af, at det i dag er muligt at målrette trafiksikkerhedsarbejdet specifikt mod de alvorlige personskadeulykker. I den forbindelse fremfører Færdselssikkerhedskommissionen, at målet skal nås gennem en trestrengt strategi, der indbefatter; uheldsforebyggelse, minimering af konsekvenserne, svarende til alvorlighedsgraden, af de uheld, der fortsat indtræffer, samt forbedring af blandt andet nødhjælp, behandlings- og plejeindsats, så ulykkernes konsekvenser (læs: alvorligheden af ulykkerne) ikke udvikler sig unødigt i negativ retning, hvilket svarer til indsatser relateret til konsekvenskontrol. Ydermere finder Færdselssikkerhedskommis-

sionen, at der i trafikikkerhedsarbejdet i særlig grad bør fokuseres på trafikantgrupperne; cyklister, fodgængere og børn/unge, fordi de har en særlig høj uheldsrisiko, idet Færdselssikkerhedskommissionen dog samtidig fastslår, at det fremsatte mål skal nås for alle trafikantgrupper under ét (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000).

I forhold til sidstnævnte placerer Færdselssikkerhedskommissionen sig mellem Embedsmandsudvalgets rapport fra 1984 og ”Den Grønne Handlingsplan” fra 1988. I sidstnævnte er det således ekspliciteret, at der som udgangspunkt ikke skal fokuseres på bestemte trafikantgrupper eller uheldstyper i trafikikkerhedsarbejdet, mens Embedsmandsudvalget opererede med differentierede og særlige målsætninger for grupperinger, der netop omfatter trafikantgrupperne; børn/unge, fodgængere og cyklister, jævnfør ovenstående.

En anden forklaring på, at Færdselssikkerhedskommissionen i 2000 lægger op til en målretning af trafikikkerhedsarbejdet mod de alvorlige personskadeuheld og dødsulykkerne, ligger tilsyneladende i en erkendelse af, at det, givet de ressourcemæssige begrænsninger, som trafikikkerhedsarbejdet er underlagt, ikke er muligt at komme alle trafikuheld og derfor heller ikke alle personskader til livs. Vurderet ud fra såvel den status- som strategirapport, som Færdselssikkerhedskommissionen udsendte i 1996, stod Færdselssikkerhedskommissionen formentlig også omkring 2000 med en opfattelse af, at det ikke var lykkedes at opfylde den forrige målsætning relateret til antallet af personskader som følge af, at der ikke var fundet den nødvendige finansiering til at implementere ”Den Grønne Handlingsplan” fuldt ud. På det grundlag er det sandsynligt, selvom det ikke direkte ekspliciteres i handlingsplanen, at Færdselssikkerhedskommissionen i 2000 har vurderet, at de begrænsede ressourcer, der er til rådighed for trafikikkerhedsarbejdet, bedst bruges på at komme de alvorlige personskadeuheld til livs, da det er her, at omkostningerne i enhver henseende er størst for samfundet som helhed såvel som for de implicerede samt deres familie, venner og omgangskreds.

Ovenstående er umiddelbart de bevæggrunde, som Færdselssikkerhedskommissionen mere eller mindre direkte fremfører som årsager til, at målsætningen for trafikikkerhedsarbejdet på vejene i Danmark er skærpet til direkte at være knyttet til de alvorlige personskadeuheld og dødsulykkerne. Derudover er der en række forhold, der kan have spillet yderligere ind i forhold til ændringen af mål og fokus i trafikikkerhedsarbejdet, herunder blandt andet, at kampagner og lovgivning på færdselsområdet formentlig vil opnå større gennemslagskraft henholdsvis større accept, dersom de kan relateres til en samlet indsats for at reducere antallet af trafikdrab og alvorlige tilskadekomster frem for blot en indsats møntet på at redu-

cere antallet af uheld eller tilskadekomster generelt. Signalværdien ved at knytte arbejdet til de alvorlige personskader og tabet af menneskeliv forekommer alt andet lige større.

### Mørketalsproblematikken

I forhold til at følge udviklingen i trafiksikkerheden, er det generelt også mere hensigtsmæssigt at beskrive trafiksikkerheden – eller rettere trafikussikkerheden – ved antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i stedet for antallet af tilskadekomne generelt. Således kan det konstateres, at det forhold, at trafiksikkerheden med ”Den Grønne Handlingsplan” umiddelbart blev knyttet til antallet af tilskadekomne frem for antallet af uheld, som konsekvens af mørketallet i den officielle uheldsstatistik, heller ikke fik skabt grundlag for en pålidelig beskrivelse af udviklingen i trafiksikkerheden. Dette fremgår til eksempel af opgørelsen i figur 2.23, der viser antallet af tilskadekomne i vejtrafikken i perioden 1996 til 2002 opgjort dels på basis af den officielle uheldsstatistik, dels på basis af sygehusdata.

**Figur 2.25:** Udviklingen i antallet af tilskadekomne i vejtrafikken i Danmark i perioden 1996 til 1999 opgjort på basis af henholdsvis den officielle uheldsstatistik, der hviler på politiets registrering af trafikuheld, og antallet af tilskadekomne i trafikken registreret på de danske hospitaler og skadestuer i samme periode. Antallet af tilskadekomne under ”skadestue” omfatter tilskadekomne i trafikken, der alene er registreret i landspatientregisteret, mens antallet af tilskadekomne under ”politi” henviser til tilskadekomster registreret i den officielle uheldsstatistik, inklusive de tilskadekomster, der ligeledes måtte være registreret på skadestuerne. Dækningsgraden er følgelig estimeret som forholdet mellem antal tilskadekomne registreret af politiet og det samlede antal tilskadekomne, politi plus skadestue (Danmarks Statistik, 2004).

Tilskadekomster registreret på skadestuer				
År	Politi	Skadestue	Politi + Skadestue	Dækningsgrad
1996	10.289	35.242	45.531	22,6%
1997	10.096	37.240	47.336	21,3%
1998	9.660	36.415	46.075	21,0%
1999	9.896	38.049	47.945	20,6%
2000	9.576	38.565	48.141	19,9%
2001	8.888	39.204	48.092	18,5%
2002	9.244	41.015	50.259	18,4%
I alt (1996-2002)	67.649	265.730	333.379	20,3%

På den ene side viser opgørelsen omfanget af selve mørketallet i den officielle uheldsstatistik, og på den anden side beskriver den samtidig de negative konsekvenser af det høje

mørketal, idet det fremgår, at den officielle uheldsstatistik, der normalt lægges til grund for trafiksikkerhedsarbejdet nationalt, regionalt og lokalt, tegner et billede af en positiv udvikling i trafiksikkerheden, mens sygehusdataene viser, at udviklingen rent faktisk har været negativ i de senere år.

Ved i målsætningen af knytte trafiksikkerheden til antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne er denne fejlkilde i udviklingen i trafiksikkerheden hidrørende mørketalsproblematikken reduceret, idet dækningsgraden på dødsfald i trafikken tilnærmelsesvist ligger på 100%, mens dækningsgraden på de alvorlige personskadeuheld (MAIS 3 og derover) ligger på omkring 60%. Til sammenligning ligger dækningsgraden på samtlige personskader i trafikken, der er registreret på sygehusene i intervallet ca. 15-20%, se figur 2.15. Dette afspejler, at antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken udgør en mere pålidelig og bedre reference for udviklingen i trafiksikkerheden<sup>19</sup>.

## Handlingsplanens initiativer

I lighed med "Den Grønne Handlingsplan" har Færdselssikkerhedskommissionen også i sin 2000-handlingsplan gennemført en vurdering af de foreslåede, konkrete initiativer, der umiddelbart lader sig forhåndsvurdere, som et led i at illustrere, at det er muligt at opfylde den fremsatte målsætning om en reduktion på mindst 40% i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken frem mod 2012. Jævnfør figur 2.24 betinger en sådan målopfyldelse en samlet investering på i størrelsesordenen 3 mia. kr.

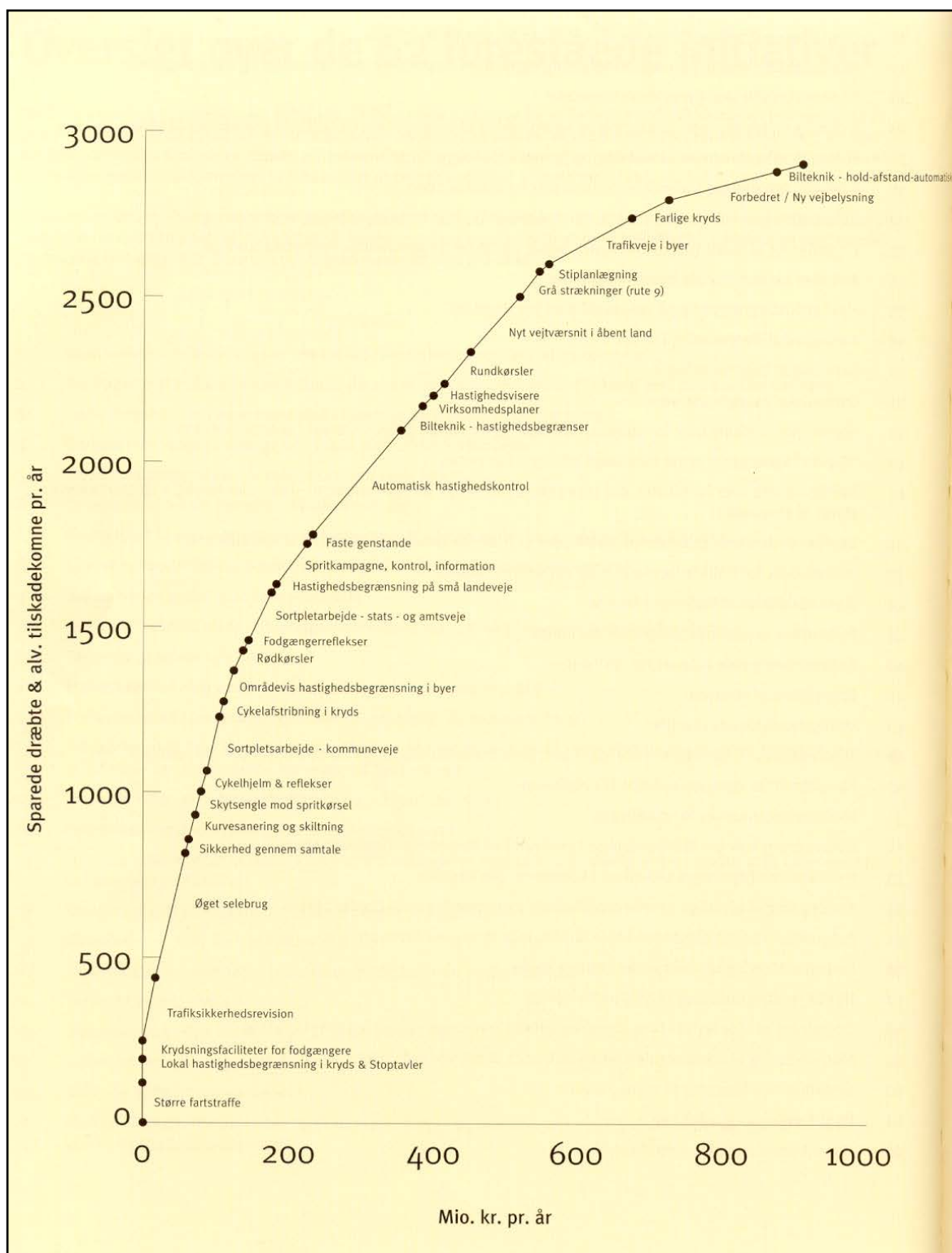
2000-planen indeholder derimod ingen detaljeret handlingsplan for, hvornår de respektive tiltag skal iværksættes. Forklaringen herpå skal formentlig søges i, at de handlingsplaner, der var indeholdt i "Den Grønne Handlingsplan" af mange aktører i trafiksikkerhedsarbejdet blev opfattet som værende for stramme og ufleksible (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996b), hvilket tilsyneladende er en kritik, som Færdselssikkerhedskommissionen efterfølgende har valgt at tage til sig.

---

<sup>19</sup> At mørketalsproblematikken vitterligt har været en af årsagerne til, at man i Færdselssikkerhedskommissionens 2000-plan knyttede trafiksikkerheden til antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne frem for som tidligere antallet af uheld og under 1988-planen antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne, underbygges af nedenstående citat hentet fra daværende trafikminister Jacob Bukstis redegørelse til Folketinget om Færdselssikkerhedskommissionens nye mål:

*"I forhold til Færdselssikkerhedskommissionens hidtidige målsætning er det nyt, at målet indeholder en konkret prioritering for dræbte og alvorligt tilskadekomne – og ikke alle personskadeuheld. Denne målretning er først og fremmest et udtryk for en bevidst prioritering af forebyggelsesindsatsen over for de alvorlige trafikulykker, og samtidig en erkendelse af, at det statistiske materiale for de lette skader fortsat er behæftet med en vis usikkerhed."* (Trafikministeriet, 2000, p. 2).

**Figur 2.24:** Graf til illustration af lønsomheden af de 30 konkrete tiltag i 2000-planen, hvis lønsomhed – skadesbesparelse set i forhold til implementeringsomkostning – lader sig forhåndsvurdere (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000).



I stedet for på dette punkt at læne sig op af ”Den Grønne Handlingsplan” har Færdselssikkerhedskommissionen i stedet valgt at søge inspiration i Færdselssikkerhedskommissionens egen strategiplan fra 1996, når det udover de 62 konkrete tiltag gælder anvisninger på, hvordan en målopfyldelse sikres. Til den del har Færdselssikkerhedskommissionen valgt at præsentere fem delstrategier, der har stort set samme indhold som de fem delstrategier, der blev fremlagt i strategiplanen fra 1996 (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996b; 2000):

- Trafiksikkerhed starter med dig.
- Indsatser i privat og offentligt regi.
- Fire centrale og synlige indsatsområder: For høj fart, sprit, cyklister og kryds.
- Det lokale trafiksikkerhedsarbejde skal styrkes.
- Ny viden om trafiksikkerhed.

Faren ved at opgive handlingsprogrammet, herunder tidshorisonterne for iværksættelsen af de respektive tiltag, ligger i, at handlingsplanen umiddelbart mister styrke ved det faktum, at der ikke er samme muligheder for og incitament til at monitorere aktørernes indsatser og om fornødent korrigere indsatserne undervejs i målperioden. Derudover kan man stille spørgsmålstegn ved, om handlingsplanen i fraværet af et egentligt handlingsprogram i samme grad som ”Den Grønne Handlingsplan” i sig selv kan inspirere og anspore aktørerne, herunder måske i særlig grad kommunerne, til yderligere indsats på trafiksikkerhedsområdet. Mulighederne synes også begrænsede ud fra den betragtning, at de trafik- og miljøpuljer gennem hvilke, der i 1990’erne blev bevilget støtte til kommunernes trafiksikkerhedsarbejde, er blevet nedlagt.

Amterne og kommunerne har således også denne gang anført, at en realisering af Færdselssikkerhedskommissionens handlingsplan vil betinge, at bevillingerne til amterne og kommunerne øges. I den forbindelse ser især kommunerne gerne, at de ekstra bevillinger fra statens side ydes gennem øgede bloktilskud fra staten til kommunerne. Argumentet herfor er formentlig, at dette samlet set øger kommunernes frihedsgrad, idet kommunerne ikke på forhånd er forpligtede til at anvende det øgede bloktilskud til forbedringer af trafiksikkerheden. Hvor puljemidlerne var øremærket til konkrete trafiksikkerhedsforbedringer, har kommunerne således mulighed for at anvende øgede bloktilskud indenfor eksempelvis skoleområdet, børnepasning eller ældrepleje. P.t. er situationen i fraværet af puljemidler og øgede bloktilskud imidlertid den, at en yderligere intensivering af trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark på det regionale og kommunale plan reelt er betinget af, at amter og kommuner selv prioriterer trafiksikkerhedsområdet og selv finder den finansiering, der er nødvendig for, at trafiksikkerheden kan forbedres. Her befinder trafiksikkerheden sig imidlertid i hård

konkurrence med i medierne højt profilerede emner såsom sygehusvæsen, ældrepleje, undervisning og børnepasning, som de kommunale og amtslige politikere selv finder har større bevågenhed hos vælgerne end spørgsmålet omkring forbedring af trafiksikkerheden (Lukassen et. al., 2001).

## 2.8 Et strategisk skifte i trafiksikkerhedsarbejdet

Et særligt kendetegn ved Færdselssikkerhedskommissionens seneste handlingsplan er, at der i handlingsplanen rent faktisk eksplicit formuleres en overordnet strategi for det fremtidige trafiksikkerhedsarbejde, ikke at forveksle med de delstrategier, som er nævnt ovenfor, der skal sikre en opfyldelse af det formulerede mål i 2012. I henhold til Færdselssikkerhedskommissionen skal målopfyldelsen specifikt ske gennem efterlevelsen af en overordnet trestrengt strategi.

### Første streng

*Første streng* i strategien er en fortsat uheldsforebyggelse, et element, der har stået centralt i det danske trafiksikkerhedsarbejde, især i perioden før 1975, hvor uheldsforebyggelse stort set var det eneste element i indsatsen for at forbedre trafiksikkerheden. I Færdselssikkerhedskommissionens terminologi omhandler uheldsforebyggelse indsatsen for at begrænse *"antallet af fejl og overtrædelser i trafikken samt konsekvenserne af disse"* (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000, p. 9).

Terminologien hentyder til det forhold, som også er omtalt i kapitel 1, at stort set alle uheld har uheldsfaktorer, som kan henføres til trafikanten, hvilket åbner op for den fortolkning, at det er menneskelige fejlhandlinger, der ligger til grund for hovedparten af alle færdselsuheld. Færdselssikkerhedskommissionen synes imidlertid at dele den betragtning, at når menneskelige fejlhandlinger opstår, er det reelt et udtryk for, at det trafikale system, det vil sige køretøjet, vejen og dens umiddelbare omgivelser, stiller større krav til trafikanten end denne er i stand til at honorere. Således anfører Færdselssikkerhedskommissionen, at det forebyggende arbejde på den ene side handler om, at eksisterende og fremtidige trafikantløg udformes på en sådan måde, at det ikke stiller for store krav til trafikanterne og således udviser en høj grad af fejltolerance. På den anden side omhandler det forebyggende trafiksikkerhedsarbejde samtidig indsatser for at forbedre trafikanternes kompetence og evner i trafikken, ligesom det omhandler information om den faktiske risiko ved at færdes i trafikken og den faktiske risiko knyttet til de valg, som den enkelte trafikant foretager sig i trafikken (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000).



## Anden streng

Den *anden streng* i den overordnede strategi, som Færdselssikkerhedskommissionen har formuleret i handlingsplanen, relaterer sig til indsatser for at begrænse konsekvenserne af de trafikuheld, der trods den forebyggende indsats alligevel fortsat indtræffer således, at trafikuheldenes alvorlighedsgrad reduceres. Dette er ifølge Færdselssikkerhedskommissionen et spørgsmål om blandt andet at forbedre bilernes passive sikkerhed samt ved at øge trafikanternes brug af personligt beskyttelsesudstyr såsom sikkerhedssele og cykelhjem, ligesom hastighedsplanlægning indgår som et element i bestræbelserne på at begrænse skadesvirkningen af de enkelte uheld, da forskning har vist, at sænkning af hastighedsgrænserne ikke blot påvirker uhelds-, men især også skadesrisikoen<sup>20</sup> (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000).

## Tredje streng

Den *tredje og sidste streng* i Færdselssikkerhedskommissionens overordnede strategi for trafiksikkerhedsforbedringer omhandler ”*kvaliteten og tilgængeligheden af nødhjælp, pleje og rehabilitering*” (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000, p. 10). Her er der tale om indsatser, der skal sikre, at konsekvenserne af uheldene ikke udvikler sig unødigt i negativ retning, samt indsatser, der skal sikre, at tilskadekomne i trafikken hurtigt, bedst muligt og mest smertefrit sættes i stand til at overvinde de konsekvenser, som trafikuheldet måtte have haft for dem.

## Et ændret fokus for trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark

Formuleringen af denne trestrengede strategi, samt det forhold at målsætningen knyttes til de alvorlige personskadeuheld, er at betragte som de mest interessante elementer i den seneste handlingsplan fra Færdselssikkerhedskommissionens side. Målsætningen er interessant, idet den som noget helt nyt og afgørende, signalerer, at indsatsen i trafiksikkerhedsarbejdet fremover især skal rettes og fokuseres mod de alvorlige personskadeuheld og ikke som tidligere blot skal være relateret til at begrænse antallet af trafikuheld eller antallet af tilskadekomster generelt, sådan som det var tilfældet under den hensigtsbaserede indsats henholdsvis i perioden under ”Den Grønne Handlingsplan”.

Umiddelbart er det også dette målsætningsskifte, der umiddelbart udløser muligheden for at formulere en trestrengt strategi for trafiksikkerhedsarbejdet indeholdende elementerne; uheldsforebyggelse, konsekvensminimering og konsekvenskontrol. Hermed bryder Færdselssikkerhedskommissionens handlingsplan endegyldigt med den opfattelse, at forbedrin-

---

<sup>20</sup> Se kapitel 5 for yderligere omtale af hastighedens indflydelse på trafikuheldenes alvorlighedsgrad.

ger af trafiksikkerheden ene og alene er et spørgsmål om, gennem generelle forebyggende indsatser, at reducere uheldsrisikoen mest muligt, sådan som det implicit har været opfattelsen i hvert fald i perioden under det hensigtsbaserede trafiksikkerhedsarbejde.

Set i dette perspektiv kan Færdselssikkerhedskommissionens seneste handlingsplan betragtes som markerende et endegyldigt strategiskifte i det danske trafiksikkerhedsarbejde væk fra en Crash Prevention strategi, hvor trafiksikkerhedsarbejdet alene omhandler uheldsforebyggelse, til en Loss Reduction strategi, hvor hovedmålet med trafiksikkerhedsarbejdet er at begrænse ”trafikkens tabstal”, det vil sige antallet af dræbte og alvorligt tilskadede i vejtrafikken.

I Danmark synes dette strategiske skifte at være båret igennem af en erkendelse af, at der i trafiksikkerhedsarbejdet i dag ikke kun findes værktøjer og initiativer, der gør det muligt specifikt at påvirke uheldstallet, men også værktøjer, der gør det muligt at påvirke trafikuheldenes alvorlighedsgrad. Ydermere er det strategiske skifte begrundet i et kombineret etisk og samfundsøkonomisk betragtning gående på, at idet der findes værktøjer, der gør det muligt at målrette indsatsen mod de alvorlige personskadeuheld, vil det også være mest hensigtsmæssigt at bruge ressourcerne på at angribe netop de alvorlige personskadeuheld, da det er disse uheld, der forvolder størst smerte og sorg samt koster samfundet flest penge i behandling, pension og revalidering.

Erkendelsen af, at det er muligt ikke kun at forebygge trafikuheld, men også dæmpe trafikuheldenes konsekvenser er ikke ny, eksemplificeret ved det forhold, at man i Danmark allerede i anden halvdel af 1970’erne indførte krav om selebrug for forsidepassagerer i personbiler samt krav om brug af hjelm for motorcyklister og knallertkørere. Samtidig blev den Loss Reduction strategi, som Færdselssikkerhedskommissionen med især den seneste handlingsplan synes at bekende sig til, formuleret af amerikaneren William Haddon Jr. allerede tilbage slutningen af 1960’erne og begyndelsen af 1970’erne, jævnfør kapitel 3 (Haddon Jr., 1970a; 1970b). Det strategiskifte, som Færdselssikkerhedskommissionen så at sige ekspliciterer i sin seneste handlingsplan, kan på denne baggrund siges at have været undervejs igennem en årrække.

Selvom der i dansk regi igennem næsten 30 år er blevet iværksat initiativer, der ikke blot sigter på at begrænse uheldstallet, men i stedet på at begrænse ulykkernes konsekvenser, synes Færdselssikkerhedskommissionens seneste handlingsplan at stille krav om, at der sker en nytænkning af trafiksikkerhedsarbejdet således, at dette i endnu højere grad end hidtil rettes mod de alvorlige personskadeuheld. Sker der således ikke en yderligere mål-

retning af indsatsen og herunder en nyudvikling af værktøjer, der specifikt og systematisk gør det muligt at målrette indsatsen mod de alvorlige personskadeulykker, vil der ikke umiddelbart være udsigt til mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne, sådan som Færdselssikkerhedskommissionen håber (!) på i de kommende års trafiksikkerhedsarbejde. Som noget helt afgørende fordrer et mere effektivt trafiksikkerhedsarbejde i dette perspektiv, at det forebyggende trafiksikkerhedsarbejde specifikt målrettes mod at hindre at særligt risikofyldte uheldstyper indtræffer på vejnettet, det vil sige uheldstyper, der i særlig grad resulterer i tab af menneskeliv og i alvorlige tilskadekomster.

I kapitel 3 diskuteres dette strategiske skifte i trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark, ligesom der sættes fokus på, hvilke nye krav strategiskiftet samt Færdselssikkerhedskommissionens seneste målsætning i praksis stiller til trafiksikkerhedsarbejdet, herunder til valget af de værktøjer og metoder, som staten, amterne og kommunerne tager i anvendelse i bestræbelserne på at forbedre trafiksikkerheden i deres respektive dele af vejnettet.

## 2.9 Sammenfatning

Ovenstående beskrivelse af trafiksikkerhed som tema i dansk trafikpolitik og trafikplanlægning har haft til formål, dels at illustrere, at trafiksikkerheden historisk har været et centralt og profileret emne på transportområdet, dels at illustrere, at trafiksikkerhedspolitikken på flere planer, men især på fire punkter, har gennemgået væsentlige ændringer i løbet af de seneste 30 år.

For *det første* er trafiksikkerhedsarbejdet overgået fra en situation, hvor der ikke eksisterede en egentlig målsætning for trafiksikkerhedsarbejdet, svarende til at dette blev baseret på en hensigtserklæring i stedet. Denne situation ændrede sig omkring midten af 1980'erne foranlediget af dels et arbejde i NVF regi, dels af et udvalgsarbejde under "Regeringsudvalget om Børn i Trafikken". På den baggrund formulerede Færdselssikkerhedskommissionen i 1988 en kvantitativ målsætning for trafiksikkerhedsarbejdet, som aktørerne i trafiksikkerhedsarbejdet, herunder vejbestyrelserne; stat, amter og kommuner, godt hjulpet af trafik- og miljøpuljerne har taget til sig og lagt til grund for deres trafiksikkerhedsarbejde.

For *det andet* har trafiksikkerhedsarbejdet skiftet karakter stort set i takt med, at karakteren af Færdselssikkerhedskommissionens arbejde har ændret karakter. I en lang årrække bestod trafiksikkerhedsarbejdet i lovgivningsmæssige tiltag samt i at udforme vej- og stianlæg bedst muligt i overensstemmelse med den foreliggende viden omkring sammenhængen mellem vejudformning, trafikmængde og uheldsforekomst. Dertil kom kampagneaktiviteter iværksat af Rådet for Større Færdselssikkerhedssikkerhed. Indsatsen bar således præg af

at være baseret på enkelttiltag, hvoraf størstedelen blev iværksat på statsligt initiativ og i flere tilfælde efter at have været gjort til genstand for behandling og analyse hos Færdselssikkerhedskommissionen af 1966. Dette billede ændres gradvist op gennem 1980'erne og 1990'erne, hvor vejbestyrelserne, først staten og amterne og til sidst kommunerne, i stigende grad begynder at iværksætte lokale initiativer for at forbedre trafiksikkerheden, ligesom der gennem udarbejdelsen af trafik- og miljøhandlingsplaner samt trafiksikkerhedsplaner gøres forsøg på at koordinere den lokale indsats.

Færdselssikkerhedskommissionen er selv af den overbevisning, at baggrunden for denne ændring i tilgangen til trafiksikkerhedsarbejdet, skal søges i det faktum, at Færdselssikkerhedskommissionen fra at udarbejde betænkninger relateret til enkeltproblemstillinger og enkeltinitiativer i løbet af 1980'erne overgik til at udarbejde egentlige handlingsplaner indeholdende mål for trafiksikkerhedsarbejdet, der har ansporet vejbestyrelserne til på eget initiativ at gennemføre mere koordinerede og lokalt forankrede tiltag til forbedring af sikkerheden. Færdselssikkerhedskommissionens ændrede rolle er formentlig en del af forklaringen, men den øgede indsats i regi af vejbestyrelserne må også ses i sammenhæng med oprettelsen af puljemidlerne og dygtig påvirkningsindsats fra Vejdirektoratet og Rådet for Større Færdselssikkerhed. Når det specifikt gælder indsatsen for at få stat, amter og kommuner til at gennemføre systematisk udpegning og udbedring af særligt uheldsbelastede lokaliteter – sorte pletter – har den oplysningsindsats og de pilot- samt demonstrationsprojekter, som Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger gennemførte også haft væsentlig betydning<sup>21</sup>.

For *det tredje* er der sket den ændring, at trafiksikkerheden ikke længere er knyttet til antallet af uheld, sådan som det var tilfældet under den hensigtsbaserede trafiksikkerhedsindsats, men med Færdselssikkerhedskommissionens seneste målsætning i stedet til antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i trafikken. Denne målretning skal formentlig ses i sammenhæng med den betragtning, at det givet de ressourcemæssige begrænsninger, som trafiksikkerhedsarbejdet er underlagt, ikke vil være muligt endsige realistisk at forebygge alle uheld, hvorfor indsatsen i stedet bør koncentreres mod de alvorlige personskadeuheld,

<sup>21</sup> Enkelte amter indså dog selv meget tidligt vigtigheden af at forbedre trafiksikkerheden på amtsvejnettet og tog derfor også meget tidligt denne opgave på sig. Dette er eksempelvis tilfældet i Nordjyllands Amt, der siden 1972 systematisk og kontinuerligt har arbejdet med udpegning og udbedring af særligt uheldsbelastede lokaliteter i form af sorte pletter på amtsvejene i Nordjylland (Nordjyllands Amtskommune, 1974; 1979). Betragtes indsatserne under de tre vejbestyrelser; staten (Vejdirektoratet), amterne og kommunerne, er det traditionelt indsatserne på det kommunale vejnet, der har haltet bagefter, men med udarbejdelsen af lokale trafiksikkerhedsplaner i størstedelen af alle danske kommuner, er det efterhånden blevet skabt et grundlag for en koordineret og systematisk indsats på det kommunale niveau.

hvor omkostningerne er størst på individ- og samfunds niveau. Ydermere skal målretningen af trafiksikkerhedsarbejdet mod de alvorlige personskadeuheld ses i lyset af en erkendelse af, at der i trafiksikkerhedsarbejdet ikke alene findes værktøjer, der gør det muligt at forebygge uheldene, men ligeledes gør det muligt at nedbringe uheldenes alvorlighedsgrad.

For *det fjerde* og i forlængelse af ovenstående synes trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark helt grundlæggende at have undergået et strategiske skifte i løbet af de seneste 30 år fra en Crash Prevention strategi, hvor trafiksikkerhedsarbejdet bestod sig i generelt at forebygge så mange trafikuheld, som det nu var muligt, til en Loss Reduction strategi, hvor målet for trafiksikkerhedsarbejdet er at begrænse antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken.

Et sådant strategisk skifte er trods en vis signalforvirring, jævnfør kapitel 3, ekspliciteret i Færdselssikkerhedskommissionens seneste handlingsplan, synes umiddelbart at stille nye krav til de værktøjer, der i praksis bringes i anvendelse i trafiksikkerhedsarbejdet. Med en målsætning om, at antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i særligt grad skal reduceres, bør eksempelvis det uheldsforebyggende trafiksikkerhedsarbejde specifikt være koncentreret mod de uheldstyper, der sædvanligvis oftest resulterer i tab af menneskeliv og/eller alvorlig tilskadekomst. Videre betyder dette i praksis, at vejbestyrelserne nu bør koncentrere deres stedbundne trafiksikkerhedsarbejde mod de lokaliteter, hvor kombinationen af uheldsforekomst og uheldenes normale alvorlighedsgrad tilsiger, at risikoen for dødsulykker og alvorlige personskadeuheld er størst, frem for blot at sætte ind på de lokaliteter, hvor alene uheldsrisikoen er størst.

I kapitel 3 vil dette strategiske skifte i trafiksikkerhedsarbejdet blive beskrevet og analyseret yderligere, ligesom det diskuteres hvilke nye krav, dette strategiske skifte stiller til det praktiske trafiksikkerhedsarbejde. Herunder om der i lyset af den ændrede strategi samt Færdselssikkerhedskommissionens nye målsætninger for trafiksikkerhedsarbejdet er behov for en revision af eksisterende værktøjer eller ligefrem foreligger et behov for udviklingen af helt nye værktøjer i vejbestyrelsernes trafiksikkerhedsarbejde.

### 3. Strategier i trafiksikkerhedsarbejdet

*I dette kapitel beskrives to centrale strategier for trafiksikkerhedsarbejdet i form af Crash Prevention strategien og Loss Reduction strategien, der for sidstnævntes vedkommende blev introduceret af amerikaneren William Haddon Jr. omkring 1970 (Haddon Jr., 1970a; 1970b). Disse strategier nedlægges over de ændringer i den danske trafiksikkerhedspolitik og -indsats, der som beskrevet i kapitel 2 indtraf i Danmark fra omkring midten af 1970'erne og frem til udsendelsen af Færdselssikkerhedskommissionens seneste handlingsplan i år 2000. Formålet er at illustrere, at det danske trafiksikkerhedsarbejde med ændringen fra den hensigtsbaserede indsats til den målstyrede indsats med fokus på de alvorlige personskadeuheld reelt er undergået et strategiske skifte fra Crash Prevention til Loss Reduction strategien. Med baggrund heri diskuteres det sideløbende, hvilke nye krav dette strategiske skifte stiller til de danske vejbestyrelser i deres bestræbelser på målet at reducere antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken. Hensigten er at dokumentere, at der med det strategiske skifte foreligger et behov for revision af eksisterende og udvikling af nye værktøjer i bestræbelserne på effektivt at kunne målrette trafiksikkerhedsarbejdet mod de alvorlige personskadeuheld.*

#### 3.1 Trafikuheld – definition og fænomen

Det er en almindelig og udbredt opfattelse, at en afgørende forudsætning for effektivt at kunne eliminere og bekæmpe et problem er, at man har et indgående kendskab til problemets natur, omfang og karakter. Dette gør sig også gældende for trafikuheld. Siden trafikuheld voksede frem som et samfundsproblem, er der således bedrevet en stor mængde forskning for at indkredse, hvad trafikuheld egentlig er for en størrelse. Ikke mindst er der forsket intensivt i at opnå viden om, hvorfor trafikuheld indtræffer, så indsatsen for at forbedre trafiksikkerheden på det grundlag kan forbedres, effektiviseres og målrettes.

##### Trafikuheld – en definition

I tidens løb er der formuleret forskellige bud på, hvad definitionen på et trafikuheld ideelt set burde være. En definition, der har vundet en vis udbredelse i Skandinavien og egentlig er af almen gyldighed, er formuleret af den norske trafiksikkerhedsforsker Rune Elvik og har følgende ordlyd:

*”En ulykke er en utilsigtet, pludselig og uforudset hændelse udløst af menneskelig aktivitet. Hændelsen fører til påvisbar skade på mennesker, materiel og miljø.” (Elvik, 1991, p. 3).*

Definitionen lyder umiddelbart dækkende for trafikuheld ud fra den betragtning, at trafikuheldene er et resultat af menneskelig aktivitet – nemlig transport – og samtidig af langt flertallet opleves som en utilsigtet, pludselig og uforudset hændelse, al den stund, at ulykkehændelsen først erkendes brøkdele af sekunder før, uheldet indtræffer. Mod definitionen kan man imidlertid også indvende, at den ikke er fuldt ud dækkende for alle trafikuheld, idet en del af de trafikuheld, der indgår i de officielle uheldsstatistikker dækker over selvmord, hvor handlingen følgelig er tilsigtet, planlagt og bevidst. Endelig vil nogle måske også fremhæve, at med den adfærd, som eksempelvis spritbilister og under tiden også unge (mandlige) bilførere udviser, er uheld måske knap så utilsigtede og knapt så uforudsigelige som i andre tilfælde.

### **Uhedsdefinition i henhold til den officielle færdselsuhedsstatistik**

En ting er diskussionen af sådanne principielle og generelle definitioner af trafikuheld, en anden ting er det faktum, at når man arbejder med eller forsker i forbedring af trafiksikkerheden, er man grundlæggende underlagt de uhedsdefinitioner, som er anvendt i de uhedsdata, der lægges til grund for dette arbejde. I den forbindelse er valget af definition underlagt både administrative og ressourcemæssige hensyn, ligesom definitionen i videst muligt omfang bør sikre, at der sker en ensartet registrering af trafikuheldene hos de personer eller myndigheder, der skal forestå registreringen, så der ikke opstår utilsigtede huller og skævheder i uhedsstatistikkerne. Sidstnævnte taler således for anvendelsen af forholdsvis klare definitioner af fænomenet trafikuheld.

Klarheden i sådanne uhedsregistre etableres sædvanligvis ved at opsætte minimumsgrænser for omfanget af de *”påvisbare skader, som hændelsen påfører mennesker, materiel og miljø”*. Den officielle danske uhedsstatistik, der var hjemmehørende under Danmarks Statistik fra dens oprettelse i 1930 og frem til og med 2002, hvor den nu i dag sorterer under Vejdirektoratet, hviler på uhedsindberetninger foretaget af politiet. Disse suppleres efterfølgende med detaljer, blandt andet omkring stedfæstelsen, fra vejbestyrelsen på det vejnet, hvor uheldet er indtruffet (Hemdorff et. al., 2003; Hemdorff og Lund, 2003; Danmarks Statistik, 2004).

I henhold til Vejdirektoratets retningslinjer for registreringen af trafikuheld, skal politiet optage rapport og følgelig indrapportere hændelsen som et trafikuheld til den officielle uhedsstatistik (Danmarks Statistik, 1997; Hemdorff et. al., 1997; Hemdorff og Lund, 2003):

- Dersom mindst én af de implicerede parter i uheldet var kørende, det vil sige, at mindst én af parterne færdes på cykel, på knallert, på motorcykel, i bil, varevogn, lastbil eller lignende – følgelig kan et sammenstød mellem to fodgængere eller et fald som fodgænger ikke betragtes som trafikuheld.
- Dersom uheldet har fundet sted på vej, plads eller område, som benyttes til almindelig færdsel af én eller flere færdselsarter.
- Dersom der ved uheldet er mindst én af de implicerede personer, som er kommet til skade, det vil i praksis sige, at mindst én af personer har behov for lægehjælp.
- Dersom der alene er sket materielskade og omkostningerne ved uheldet overstiger 10.000 kr. for hvert motorkøretøj eller 1.000 kr. for anden skade, det vil eksempelvis sige skader påført cykler.
- Dersom der i forbindelse med trafikuheldet er sket en tilsidesættelse af Færdselsloven, som i sig selv bør give anledning til sigtelse<sup>1</sup>.

Som nævnt skelnes der i den officielle danske uheldsstatistik mellem personskadeuheld og rene materielskadeuheld alt efter, om der blandt de implicerede er personer, der som minimum har brug for lægehjælp. De tilskadekomne i trafikuheldene kategoriseres i de to skadesgrader; let tilskadekomne henholdsvis alvorlig tilskadekomne baseret på den alvorligste kvæstelse, som den enkelte person måtte have pådraget sig (Danmarks Statistik, 1997; Hemdorff et. al., 2003; Hemdorff og Lund, 2003).

Til de let tilskadekomne henregnes personer med skader indenfor skadeskategori 8, mens tilskadekomne indenfor kategorierne 1 til 7 regnes som alvorligt tilskadekomne, se figur 3.1. Personer, der omkommer som følge af de skader, de har pådraget sig i et trafikuheld indenfor de første 30 dage efter uheldshændelsen, regnes som omkomne i den officielle uheldsstatistik (Hemdorff et. al., 2003). Personer, der dør som følge af sine skader mere end 30 dage efter uheldshændelsen, regnes i stedet som alvorligt tilskadekomne.

---

<sup>1</sup> Ydermere skal der optages rapport for de særtilfælde, hvor politiet selv er impliceret i uheldet, eller hvor uheldet involverer udlændinge, og hvor der fremsættes erstatningskrav mod udlændingen (Danmarks Statistik, 1997; Hemdorff et. al., 2003; Hemdorff og Lund, 2003).



**Figur 3.1:** Kategorisering af personskader i trafikuheld i henhold til deres alvorlighedsgrad (Danmarks Statistik, 1997; Hemdorff et. al., 2003; Hemdorff og Lund, 2003).

Skadesgrad	Skadeskode	Skadens type
Alvorlig tilskadekomst	1	Kraniebrud, konstateret hjernerystelse, ansigts-/øjenlæsion
	2	Læsion af brystkasse og/eller underliv
	3	Læsion af rygsøjle/nakke og/eller bækken
	4	Knoglebrud/ledskred/svær forstuvning i skulder/arm/hånd
	5	Knoglebrud/ledskred/svær forstuvning i hofte/ben/fod
	6	Alvorlig skade i flere kropsområder
	7	Forbrænding
Let tilskadekomst	8	Alene lettere skade eller indlagt til observation for hjernerystelse (konstateret hjernerystelse kategoriseres som skadekode 1, svarende til alvorlig tilskadekomst)

Uheld, hvori der foruden de sædvanlige materielle skader, alene er registreret let tilskadekomne, betegnes sædvanligvis lette personskadeuheld, mens uheld, hvor mindst én af de implicerede personer omkommer eller kommer alvorligt til skade, betragtes som en dødsulykke henholdsvis et alvorligt personskadeuheld. Uheld, der alene resulterer i materielle skader betragtes, som rene materielskadeuheld.

Hovedparten af de analyser, der er gennemført i nærværende ph.d.-afhandling, er baseret på den officielle danske færdselsuheldsstatistik. Dette betyder, at afhandlingen hviler på ovenstående definitioner af henholdsvis trafikuheld, rene materielskadeuheld, lette personskadeuheld, alvorlige personskadeuheld, dødsulykker, lette tilskadekomster, alvorlige tilskadekomster og dødsfald. Disse definitioner er tillige normalt dækkende, når betegnelsen anvendes i skrivelser fra Færdselssikkerhedskommissionen, Danmarks Statistik, Vejdirektoratet, Danmarks Transportforskning – tidligere Rådet for Trafiksikkerhedsforskning – Trafikministeriet, Justitsministeriet, amterne og kommunerne.

**Figur 3.2:** Trafikuheld rubriceres baseret på den alvorligste skade i fire kategorier; rene materielskadeuheld, lette personskadeuheld, alvorlige personskadeuheld og dødsulykker.



## Statistisk uheldsteori

En af årsagerne til, at trafikuheld af mange netop føles som pludselige, uforudsete og utilsigtede hændelser er, at trafikuhelds opståen oftest er forbundet med en høj grad af tilfældighed. Mange uheldsimplicerede trafikanter vil således finde, at de tidligere har befundet sig under lignende omstændigheder i trafikken uden, at hændelsen dengang førte til et trafikuheld.

Indenfor rammerne af uheldsteorien blev alle uheld – ikke bare trafikuheld – i første omgang opfattet som rent tilfældige hændelser. Opfattelsen af uheld som sådanne rent stokastiske hændelser fik i 1880'erne medvind af en undersøgelse foretaget af Bortkiewicz, der gennemførte et omfattende studie af hestesparkulykker i den prøjsiske hær med det formål at forsøge at komme dette problem til livs, da hestesparkulykkerne hvert år i gennemsnit kostede hen ved 10 soldater livet (Elvik, 1991). Bortkiewicz kunne ikke umiddelbart finde noget mønster i uheldshændelserne, hvilket medførte, at han konkluderede, at uheldene kunne betragtes som rent tilfældige hændelser.

Hvis alle uheldshændelser, herunder trafikuheld, er at betragte som fuldkomment stokastiske hændelser, der kan ramme hvem som helst, hvor og hvornår det skal være og med ukendt og varierende konsekvens, vil det grundlæggende være svært at identificere indsatser og tiltag, der effektivt kan reducere antallet af uheld, tilskadekomster og dødsfald i vejtrafikken. På den baggrund kan man sige, at det er lykkeligt, at studier indenfor rammerne af den statistiske uheldsteori efterfølgende har vist, at trafikuheld nok har en stokastisk natur, men at uheldsforekomsten i tid og rum samtidig også er betinget af egenskaber knyttet til trafikanterne, deres transportmidler samt udformningen af vej- og trafikarealerne, herunder også vej- og trafikarealernes umiddelbare omgivelser<sup>2</sup>.

Denne erkendelse af, at trafikuheld ikke er fuldstændigt stokastiske hændelser, bygger konkret på statistiske studier af sammenhængen mellem uheldsforekomsten på den ene side og karakteristika knyttet til trafikanterne, transportmidlerne samt vejenes udformning og omgivelser på den anden side. Disse studier blev specifikt gennemført som kategori-, regressions- eller kombinerede kategori- og regressionsanalyser – i første omgang primært med det formål at frembringe viden om, hvordan vejanlæggene kunne udformes, så der

---

<sup>2</sup> Transportøkonomisk Instituts publikation *"Trafikssikkerheshåndbok – Oversikt over virkninger, kostnader og offentlige ansvarsforhold for 124 trafikssikkerhetstiltak"* (Elvik et. al., 1997) indeholder til eksempel en gennemgang af effektstudier af en række konkrete tiltag relateret til trafikant, køretøj samt vejarealerne og deres umiddelbare omgivelser, der har dokumenteret indflydelse på forekomsten af trafikuheld samt deres alvorlighedsgrad.

indtraf så få uheld som muligt. Som omtalt i kapitel 2 blev dette arbejde så småt iværksat i Danmark i løbet af 1950'erne, mens man i udlandet og især i England og USA, hvor tilvæksten i biltrafikken også var markant større, var noget tidligere ude med denne type af studier og undersøgelser<sup>3</sup>.

Forskningen indenfor rammerne af den statistiske uheldsteori har ledt til den i dag udbredte opfattelse, at trafikuheld er en delvist systematisk betinget og en delvist tilfældig betinget hændelse. På den ene side kan det således konstateres, at uheldenes antal og fordeling i tid og rum samt deres alvorlighedsgrad er afhængig af forhold såsom trafikmængde, vejudformning, trafikantadfærd m.v.. På den anden side har trafikuheldene samtidig fortsat en stokastisk natur, der trods formuleringen af avancerede uheldsmodeller, gør det umuligt at forudsige, hvor, hvornår og med hvilken konsekvens det næste uheld i vejnettet vil indtræffe. Grundlæggende er det dette fravær af klare og stringente kausalrelationer mellem trafikantkarakteristika, transportmiddelkarakteristika, vejkarakteristika m.v. og uheldenes antal, uheldenes fordeling i tid og rum samt uheldenes alvorlighedsgrad, der er med til at gøre uheldsbekæmpelse og forbedring af trafiksikkerheden til en særdeles kompleks opgave<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> Det var dog især op gennem 1950'erne og 1960'erne, at der for alvor kom gang i den forskning, der systematisk dokumenterede, at trafikuheld ikke var rent tilfældige hændelser, men at deres opståen i tid og rum kunne henføres til karakteristika ved trafikanterne, køretøjerne samt vej- og trafikmiljøet, herunder trafikafviklingen, vejudformningen og vejomgivelserne på enkeltlokaliteterne i vejnettet. En række af disse studier, herunder også enkelte studier, der viser, at trafikens alvorlighedsgrad blandt andet er betinget af kørehastighed og køretøjsudformning, er refereret i *"Research on Road Safety"*, jævnfør kapitel 5, der blev udsendt af The Road Research Laboratory i 1963 (Road Research Laboratory, 1963). De første danske studier blev iværksat i midten af 1950'erne, hvor der blev taget initiativ til den indsamling af trafik-, vej- og uheldsdata, der var nødvendig i bestræbelserne på at kunne iværksætte systematisk forskning af sammenhænge mellem vejudformning, trafik og uheldsforekomst (Vejdirektoratet, 1958; 1959). De første egentlige resultater af denne danske forskning er afleveret i blandt andet Thorson (1967) og Jørgensen (1969). For nærmere beskrivelse af den statistiske uheldsteori og påvisningen af, at trafikuheld ikke er rent stokastiske hændelser, henvises til afhandlingens teoretiske baggrundsappendiks. I kapitel 5 følger en nærmere omtale af forhold, der har betydning for trafikuheldenes konsekvenser, specifikt deres alvorlighedsgrad.

<sup>4</sup> I 1971 gjorde amerikaneren Robert F. Baker nedenstående betragtning relateret til uheldenes komplekse og stokastiske natur gældende, der samtidig opsummerer komplikationerne af og årsagerne til den manglende evne til fuldt ud at indkapsle uheldenes natur:

*"Approaching highway safety realistically as has been attempted will be considered fatalistic and cynical by some people. The acceptance of an 'accident' as a rare and random event is construed by some as the same as assuming that it is 'an act of God.' To the contrary, the use of statistical or probability concepts in highway safety merely recognizes a practical problem; that is, for rare occurrences we cannot collect sufficient data to develop a complete understanding of how the many parts act together to produce a fatality. It is a circumvention rather than a denial of cause and effect."* (Baker, 1971, p.p. ix-x).

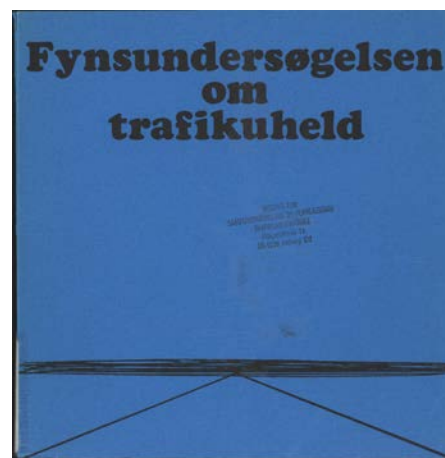
## Den adfærdsbaserede uheldsteori

Den statistiske uheldsteori markerer en tilgang til at indhøste viden om trafikuheldenes natur og udgør som sådan en hovedkilde til information om, hvordan antallet af uheld, (alvorlige) tilskadekomster og dødsfald i vejtrafikken kan nedbringes. En anden hovedkilde udgøres af de studier, der er gennemført indenfor disciplinen adfærdsbaseret uheldsteori.

Hvor den statistiske uheldsteori tog sit afsæt i statistiske analyser af store mængder af uheldsdata for at slutte viden om uhelds opståen, forekomst og fordeling i tid og rum, baserer den adfærdsbaserede uheldsteori sig typisk på dybdegående studier af en række enkeltuheld. Idéen er, at der ad den vej, kan opnås ny og mere detaljeret viden om, hvorfor trafikuheldene opstår og udvikler sig, som de gør. Elvik (1991) taler ligefrem om, at den primære mission under den adfærdsbaserede uheldsteori var/er *”at finde ulykkenes egentlige årsager”* (Elvik, 1991, p.29).

Studierne indenfor rammerne af den adfærdsbaserede uheldsteori har – set i lyset af ovenstående ambition paradoksalt nok – en væsentlig del af æren for dokumentationen af, at trafikuheld ikke ligger under for stringente årsags-virkningsrelationer, og at det derfor som sådan reelt ikke giver mening at tale om egentlige årsager til trafikuheld. Dette var eksempelvis konklusionen i den såkaldte ”Fynsundersøgelse” i Danmark, hvor der tilbage i 1960’erne blev gennemført en dybdeanalyse af i alt 42 tilfældigt udvalgte trafikuheld indtruffet på Fyn<sup>5</sup>, se figur 3.3 (Transportforskningsudvalget, 1968).

**Figur 3.3:** *Transportforskningsudvalgets rapport om Fynsundersøgelsen fra 1968*



Når det ikke var hensigtsmæssigt at tale om deciderede *uheldsårsager* var det baseret på den betragtning, at en årsag pr. definition skal have en veldefineret virkning, og da de for-

<sup>5</sup> Fynsundersøgelsen blev gennemført under inspiration fra en række dybdestudier relateret til den adfærdsbaserede uheldsteori gennemført i Uppsala Län i Sverige i slutningen af 1950’erne og i begyndelsen af 1960’erne. Iværksættelsen af Fynsundersøgelsen var konkret funderet i et ønske om at opnå et bedre kendskab til trafikuheldenes natur, end hvad det var muligt at udlede af politiets uheldsregistreringer og af statistiske analyser af data fra den officielle uheldsstatistik. Det primære element var i den forbindelse nedsættelsen af et udrykningshold, der i vore dage kan sidestilles med Vejdirektoratets Havarikommissionen for Vejtrafikulykker – HVU. Fynsundersøgelsens udrykningshold rykkede i årene 1962 og 1963 ud til 42 tilfældigt udvalgte trafikuheld på det fynske vejnet (Transportforskningsudvalget, 1968).

hold, der kunne påvises at ligge til grund for uheldenes opståen, samtidig kunne forekomme i andre situationer uden, at der herved indtraf uheld, ville det være fejlagtigt at anvende betegnelsen uheldsårsag om de forhold, der lå til grund for uheldenes opståen (Jørgensen, 1994). I stedet blev det foreslået, at betegne disse forhold som uheldsfaktorer, der i henhold til Transportforskningsudvalget kunne defineres som følger:

*”En uheldsfaktor defineres som en nødvendig betingelse for et uhelds opståen, og henføres til trafikanterne, området eller køretøjerne.”* (Transportforskningsudvalget, 1968, p. 34).<sup>6</sup>

Betegnelsen uheldsfaktor har efterfølgende vundet generel indpas i danske uheldsstudier, herunder også andre studier relateret til den adfærdsbaserede uheldsteori, og det er i disse studier generelt et særkende, at trafikuheld sjældent skal henføres til én, men typisk flere uheldsfaktorer, der tegner et komplekst billede af trafikuheldenes opståen og natur<sup>7</sup> (Transportforskningsudvalget, 1968; Elvik, 1991; Jørgensen, 1994; Havarikommissionen for Vejtrafikulykker, 2002; 2003; 2005).

Udover påpegningen af, at trafikuheld ikke ligger under for sædvanlige kausalrelationer, har den adfærdsbaserede uheldsteori og studier som netop Fynsundersøgelsen dannet fundament for opfattelsen af, at trafikuheld grundlæggende, jævnfør kapitel 1, kan betragtes som et resultat af et svigt i et system bestående af trafikanten, dennes transportmiddel samt vejen og dens umiddelbare omgivelser – undertiden også benævnt vej- og trafikmiljøet, hvorfor indsatsen for at forbedre trafiksikkerheden grundlæggende kan gennemføres ad tre veje:

- Indsatser rettet mod trafikanterne og deres adfærd i trafikken.
- Indsatser rettet mod transportmidlerne og deres aktive samt passive sikkerhed.
- Indsatser rettet mod trafikanlæggene og deres omgivelser, herunder vejenes udformning, vejenes omgivelser samt måden hvorpå trafikken afvikles lokalt.

---

<sup>6</sup> En uheldsfaktor er med andre ord et forhold uden hvis tilstedeværelse, det enkelte uheld formentlig ikke ville være indtruffet. En tilstedeværelse af uheldsfaktoren i andre situationer er således ikke en garant for, at der også her vil ske uheld, men i dens fravær ville det betragtede uheld sandsynligvis ikke være indtruffet.

<sup>7</sup> Amerikaneren J. R. Baker fastslog allerede i 1960, at mens man nok var i stand til at identificere nogle overordnede og gennemgående uheldsfaktorer, så var det sjældent muligt at identificere én enkelt og selvindlysende grund til, at et uheld var indtruffet (Baker, 1960).

## 3.2 Trafikssikkerhedsarbejdets strategier

Såvel studierne under den adfærdsbaserede uheldsteori som studierne under den statistiske uheldsteori har tilvejebragt væsentlig viden om uhelds forekomst og opståen i vejnettet samt deres delvist systematiske, delvist stokastiske natur. En viden, som i dag fortsat udbygges og som der eksempelvis trækkes store veksler på, når det eksempelvis gælder udpegningen af uheldsbelastede lokaliteter, herunder sorte pletter, og gennemførelsen af effektstudier af trafikssikkerhedstiltag, jævnfør det teoretiske baggrundsappendiks.

I udgangspunktet var forhåbningen med de statistiske og de adfærdsbaserede studier af trafikuheld, at disse kunne pege i retning af indsatser og værktøjer, der kunne sikre effektive reduktioner i antallet af uheld, tilskadekomne og dræbte i vejtrafikken. Imidlertid har studierne vist, at opgaven med at forbedre trafikssikkerheden, qua uheldenes stokastiske og sammensatte natur, undertiden er endog særdeles vanskelig og kompleks, og hvor fortsatte forbedringer trafikssikkerheden betinger, at der fortsat udtænkes nye initiativer og udvikles nye værktøjer i takt med at effekten af de ”gamle” og velafprøvede værktøjer og initiativer klinger af, og trafikken fortsætter med at vokse i omfang.

### Tab i vejtrafikken

Selvom uheld er at betragte som komplicerede og komplekse størrelser især i kraft af deres stokastiske natur, kan antallet af uheld på nationalt plan pr. år grundlæggende beskrives som en funktion af, dels eksponeringen i trafikken og dels risikoen for i det pågældende år at blive impliceret i et trafikuheld:

$$\text{Antal uheld pr. år} = \text{Eksponering} * \text{Uheldsrisiko}$$

Eksponeringen kan sædvanligvis beskrives ved samfundets rejseaktivitet, det vil sige antallet af kørte kilometer pr. år på nationalt plan, mens uheldsrisikoen kan beskrives ved den generelle, gennemsnitlige uheldsrisiko på landsplan:

$$\text{Antal uheld pr. år} = \text{Samlet transportarbejde pr. år} * \text{Uheld pr. kørt kilometer}$$

Som det er omtalt i det ovenstående beskrives trafikssikkerheden i Danmark ikke på basis af antallet af uheldsforekomster, men efter udsendelsen af ”Den Grønne Handlingsplan” med baggrund i antallet af dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken, og siden udarbejdelsen af Færdselssikkerhedskommissionens 2000-handlingsplan er trafikssikkerheden i udgangspunktet primært knyttet til antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken.

Antallet af dræbte, alvorligt tilskadekomne og tilskadekomne generelt kan grundlæggende beskrives ved følgende funktioner:

*Antal tilskadekomne* =

$$\text{Transportarbejde pr. år} * \text{Uheldsrisiko pr. kørt kilometer} * \text{Skadesrisiko}^8$$

*Antal alvorligt tilskadekomne* =

$$\text{Transportarbejde} * \text{Uheldsrisiko pr. kørt kilometer} * \text{Risiko for alvorlig tilskadekomst}^9$$

*Antal dræbte* =

$$\text{Transportarbejde} * \text{Uheldsrisiko pr. kørt kilometer} * \text{Dødsrisiko}^{10}$$

## Strategier for trafiksikkerhedsindsatsen

Med baggrund i ovenstående simplificerede funktioner over antallet af uheld<sup>11</sup>, kan der i princippet identificeres to principielle strategier, hvorefter antallet af uheld kan begrænses:

- Ved at reducere trafikanternes eksponering
- Ved at reducere uheldsrisikoen

Er fokus i stedet på at begrænse antallet af tilskadekomne, antallet af alvorligt tilskadekomne henholdsvis antallet af omkomne i vejtrafikken, kan det – foruden reduktion af eksponering og uheldsrisiko – ske ved at reducere uhelddenes alvorlighedsgrad, hvilket inkluderer indsatser for:

- At reducere skadesrisikoen og dermed det gennemsnitlige antal tilskadekomne pr. indtruffet uheld.
- At reducere risikoen for alvorlig tilskadekomst og dermed det gennemsnitlige antal alvorligt tilskadekomne pr. indtruffet uheld.
- At reducere dødsrisikoen og dermed det gennemsnitlige antal dræbte pr. indtruffet uheld.

---

<sup>8</sup> Her beskrevet ved det gennemsnitlige antal tilskadekomne pr. indtruffet uheld.

<sup>9</sup> Her beskrevet ved det gennemsnitlige antal alvorligt tilskadekomne pr. indtruffet uheld

<sup>10</sup> Her beskrevet ved det gennemsnitlige antal dræbte pr. indtruffet uheld

<sup>11</sup> Ovenstående ”uheldsfunktioner” er formuleret under inspiration af Elvik et. al. (1997).

Grundlæggende kan der hermed identificeres tre veje hvorigennem antallet af tilskadekomne og dræbte i trafikken kan reduceres, nemlig gennem en ændring i trafikanternes eksponering samt gennem reduktion i uhelds- og skadesrisikoen. I trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark har man imidlertid fra centraladministrationens side i vid udstrækning, jævnfør nedenstående, fravalgt indsatser relateret til eksponeringen i trafikken af frygt for derved at komme til at påvirke den danske befolknings og det danske erhvervslivs mobilitet i negativ retning.

### **Eksponering og uheldsforebyggelse**

At der i trafiksikkerhedsarbejdet findes de tre ovennævnte veje til at reducere antallet af tilskadekomster i vejtrafikken, stod klart for det i kapitel 2 omtalte Embedsmandsudvalg under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken. Udvalget opererede dog med en tredeling af indsatsen, der ikke er helt enslydende med den ovennævnte:

*”Det transportbehov, der eksisterer i samfundet danner rammerne for den grad af sikkerhed, der kan opnås i færdselen. Inden for disse rammer kan man søge at fremme færdselssikkerheden ved at påvirke valget af transportmiddel, og dernæst ved at begrænse den risiko, hvormed selve transporten udføres.”* (Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1984, p. 22).

Embedsmandsudvalgets bud på en Færdsikkerhedspolitisk handlingsplan opregnes herefter forskellige muligheder for at påvirke trafikanternes eksponering, uheldsrisiko og skadesrisiko, dersom de impliceres i trafikuheld. I forhold til at reducere trafikanternes *skadesrisiko* er det velkendte indsatser og initiativer såsom forbedring af transportmidlernes passive sikkerhed, anvendelsen af sikkerhedssæle og personligt beskyttelsesudstyr, der bringes på banen. I relation til den generelle reduktion af uheldsrisikoen er det virkemidler som bedre køreuddannelse og politikontrol, der på den ene side bringes i forslag, mens det andet element i den generelle uheldsforebyggelse knytter sig til bedre vejudformninger. Herunder adskillelse af modkørende trafikstrømme, separation af trafikanttyperne samt systematisk udbedring af uheldsbelastede lokaliteter i form af sorte pletter (Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1984).

På ovenstående punkter er Embedsmandsudvalgets 1984-udspil umiddelbart i overensstemmelse med både tidligere og senere udmeldinger fra centraladministrationen i forhold til forbedringen af trafiksikkerheden på vejene. Imidlertid er det et særligt kendetegn ved Embedsmandsudvalgets rapport, at den eksplicit opererer med indsatser relateret til dan-



skernes rejseaktivitet og transportmiddelvalg i forsøget på at nedbringe antallet af dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken.

Ønsket om at påvirke trafikanternes valg af transportmiddelvalg skal ses i sammenhæng med det forhold, at uheldsrisikoen – såvel den generelle uheldsrisiko som risikoen for at blive impliceret i et (alvorligt) personskadeuheld – varierer med valget af transportmiddel, se figur 3.4. Overvejelserne går på dette punkt i to retninger, dels ved at diskutere indsatser, som gør det muligt at flytte ture til de mest sikre transportmidler, herunder bus og bil, dels ved at omtale indsatser møntet på at flytte ture fra bil til cykel<sup>12</sup> (Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1984).

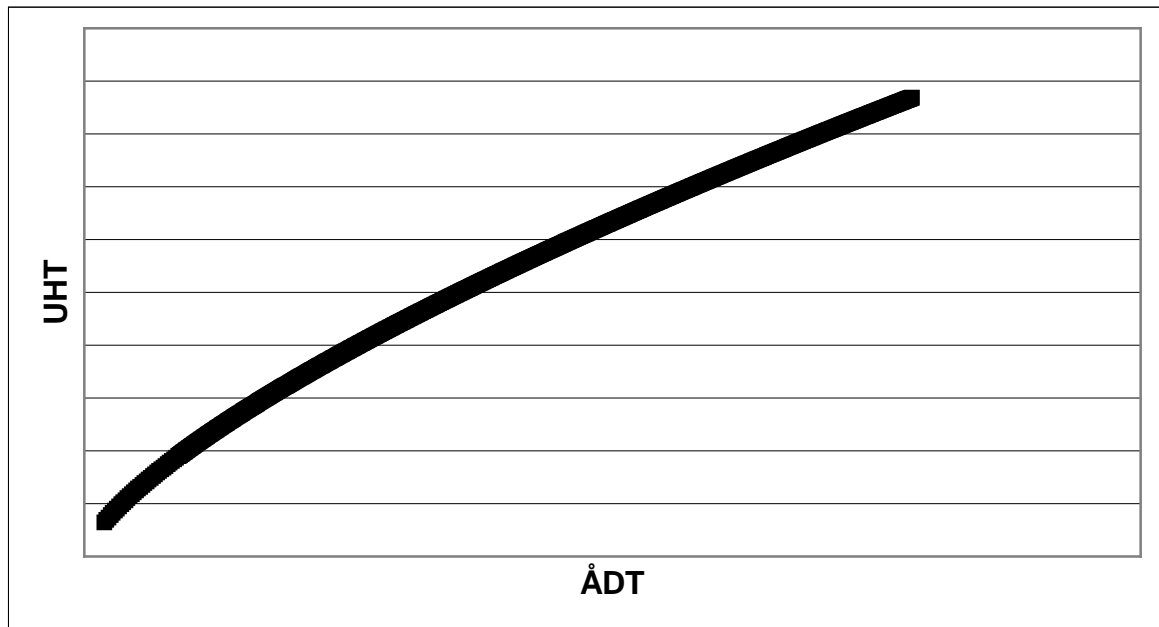
**Figur 3.4:** Egen- og totalrisiko opgjort for forskellige transportformer. Egenrisikoen beskriver risikoen for, at man selv kommer til skade ved brug af det pågældende transportmiddel. Totalrisikoen beskriver risikoen for, at man selv kommer til skade eller gør skade på andre, dersom man anvender det pågældende transportmiddel. Egenrisikoen er opgjort som antal dræbte og alvorligt kvæstede brugere af den pågældende transportform pr.  $10^6$  tilbagelagte kilometer med den pågældende transportform. Totalrisikoen er opgjort som antal dræbte og alvorligt tilskadekomne trafikanter i uheld, hvori den pågældende transportform er impliceret pr.  $10^6$  tilbagelagte kilometer med den pågældende transportform.

Transportform	Egenrisiko	Totalrisiko
Fodgænger	7,3	9,0
Cykel	4,2	5,0
Knallert	30,6	35,4
Motorcykel	22,5	26,0
Bil (fører)	0,4	1,3
Bil (passager)	0,5	-
Varebil (fører)	0,9	3,3
Lastbil	0,2	2,2
Bus	0,1	-

Formålet med at forsøge at flytte ture fra bil til eksempelvis cykel, skal ses i sammenhæng med det faktum, at bestræbelserne på at formulere uheldsmodeller for Vejtrafikken i Danmark, har vist, at uheldsforekomsten på en vejstrækning alt andet lige falder med faldende mængde af motoriseret trafik, se figur 3.5 (Thorson, 1967; Greibe og Hemdorff, 2001).

<sup>12</sup> Det skal bemærkes, at senere undersøgelser har vist, at en begrænset overflytning af ture fra bil til cykel, kan have en negativ sikkerhedsmæssig effekt for de bilister, der skifter til cyklen (Lahrman et. al., 2001).

**Figur 3.5:** Ikke målfast skitse af den typisk dokumenterede sammenhæng mellem trafikmængde og uheldstæthed – antal uheld pr. år pr. kilometer vejstrækning – på enkeltstrækninger i vejnettet. Se eksempelvis Thorson (1967), Vejdirektoratet (1980), Elvik et. al. (1997), Hauer (1997) samt Greibe og Hemdorff (2001).



Det er tillige denne sammenhæng mellem trafikmængde og uheldsforekomst, der ligger bag Embedsmandsudvalgets overvejelser vedrørende mulighederne for generelt at begrænse rejseaktiviteten og dermed transportomfanget. Målet i denne sammenhæng er ikke så meget at lægge en dæmper på rejseaktiviteten udtrykt gennem antallet af ture, men snarere at forsøge at reducere længderne på de ture, der gennemføres, så eksponeringen ad den vej nedsættes. Følgelig er de virkemidler, som Embedsmandsudvalget bringer i spil, relateret til den fysiske planlægning og herunder tanker om at undgå yderligere spredning i bymønsteret, så der i stedet planlægges i retning af en stigende byfortætning med kortere afstande mellem bopæl, arbejdspladser og servicefunktioner (Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1984).

Det er karakteristisk, at Embedsmandsudvalgets overvejelser om, at forsøge at påvirke danskernes transportvaner med det argument at forbedre trafiksikkerheden, får en meget kort levetid. Trafiksikkerhedsindsatser og -initiativer, der indbefatter ændringer i og påvirkning af befolkningens generelle transportvaner, får således med Færdselssikkerhedskommissionens "Grønne Handlingsplan" fra 1988 (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988) et alvorligt skud for boven. Handlingsplanen er nemlig stort set rensset for initiativer, der relaterer sig til ændringer i befolkningens rejseaktivitet og valg af transportmuligheder,

tilsyneladende ud fra den overvejelse, at man i trafiksikkerhedsarbejdet ikke ønsker at anvende indsatser, der kan begrænse befolkningens og erhvervslivets mobilitet:

*"I kapitel 2 redegør kommissionen for de anvendte principper for valg af foranstaltninger. Kommissionen finder, at de foreslåede foranstaltninger skal være dels egnede til at medvirke til opfyldelsen af målsætningen, dels lønsomme i den forstand, at omkostningerne skal stå i rimeligt forhold til resultaterne. Kommissionen forudsætter endvidere, at foranstaltningerne ikke begrænser de enkelte trafikantgruppers sikkerhed, tryghed og fremkommelighed og ikke unødigt begrænser trafikanternes valg af transportform."* (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988, p. 10).

Denne holdning synes i meget høj grad videreført i de efterfølgende trafikpolitiske udspil i relation til trafiksikkerheden, og som sådan gælder det, at det danske trafiksikkerhedsarbejde siden 1988 og i praksis også i perioden før, ikke har inkluderet trafiksikkerhedsindsatser relateret til danskernes generelle transportvaner, som har kunnet påvirke mobiliteten negativt, eller som har kunnet indskrænke transportmiddelvalget. Det vil sige, at man i trafiksikkerhedsarbejdet bevidst har fravalgt indsatser indenfor den del af trafiksikkerhedsarbejdet, der vedrører transportomfanget, ligesom man på det overordnede niveau har fravalgt muligheden for at påvirke uheldsrisikoen gennem indsatser rettet mod trafikanternes valg af transportmiddel<sup>13</sup>.

Konsekvensen af ovenstående fravalg er, at trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark i et historisk perspektiv ikke har været rettet mod at påvirke trafikanternes eksponering gennem indsatser overfor trafikken samlede omfang, men i stedet været koncentreret om, at afvikle den forekommende trafik så sikkert som muligt. I praksis betyder dette, at trafiksikkerhedsarbejdet er begrænset til at omfatte indsatser for at reducere uheldsrisikoen og dermed antallet af uheld, samt til indsatser for at minimere skadesgraden ved allerede indtrufne uheld gennem reduktioner af skadesrisikoen.

---

<sup>13</sup> Mulighederne for at begrænse transportomfanget og transportmiddelvalget har dog været et centralt element i den trafikpolitiske debat op gennem 1990'erne (Trafikministeriet, 1993a; 1993b). Imidlertid har det været karakteristisk, at debatten ikke har været funderet i et ønske om at forbedre trafiksikkerheden og begrænse antallet af dræbte og tilskadekomne. Debatten har i stedet og stort set udelukkende været forankret i et ønske om at begrænse transportsektorens energiforbrug og CO<sub>2</sub>-udslip i kølvandet på Brundtlandkommissionens rapport "Vor Fælles Fremtid" (Brundtlandkommissionen, 1987) samt tiltrædelsen af blandt andet Kyoto-aftalen.

I et historisk perspektiv har det danske trafikssikkerhedsarbejde, siden dette formelt blev indledt med Færdselsloven af 1903, jævnfør kapitel 2, været fokuseret på at nedbringe uheldsrisikoen gennem et generelt forebyggende trafikssikkerhedsarbejde. Den generelle uheldsforebyggelse og uheldsbekæmpelse har således altid stået centralt og være det dominerende og bærende element i den danske trafikssikkerhedspolitik samt i det danske trafikssikkerhedsarbejde. Frem til midten af 1970'erne var stort set samtlige tiltag i form af lovgivning, politikontrol og kampagner samt indsatser relateret til udformningen af vej- og stianlæg udelukkende møntet på at sænke den generelle uheldsrisiko.

Billedet har dog gradvist ændret sig siden midten af 1970'erne i takt med, at trafikssikkerhedsarbejdet er kommet til at omfatte virkemidler og indsatser rettet mod at reducere alvorlighedsgraden af de uheld, der – trods den uheldsforebyggende indsats – fortsat indtræffer. Som det er antydnet i kapitel 2 dækker denne udvikling over et skifte fra den såkaldte Crash Prevention strategi, hvor fokus i trafikssikkerhedsarbejdet alene var lagt på at reducere antallet af uheld mest muligt gennem uheldsforebyggende tiltag, over til den såkaldte Loss Reduction strategi, hvor trafikssikkerhedsarbejdet gennemføres ad tre strenge. Dels ved fortsatte indsatser rettet mod at reducere uheldsrisikoen, dels ved indsatser møntet på at reducere alvorlighedsgraden af de indtrufne uheld gennem konsekvensminimerende og konsekvenskontrollerende tiltag.

Som det vil fremgå af det nedenstående blev dette strategiske skifte anbefalet og initieret af amerikaneren William Haddon Jr. tilbage omkring 1970, hvor Haddon leverede to for trafikssikkerhedsarbejdet og -politikken centrale indlæg i form af papirerne; *"Why the Issue Is Loss Reduction Rather than Only Crash Prevention"* (Haddon Jr., 1970a) og *"A Logical Framework for Categorizing Highway Safety Phenomena and Activity"*<sup>14</sup> (Haddon Jr., 1970b). I førstnævnte defineres de to strategiske tilgange til trafikssikkerhedsarbejdet, ligesom forskellene strategierne imellem beskrives, idet Haddon gør sig til fortaler for et strategisk skifte fra Crash Prevention til Loss Reduction strategien. I sidstnævnte præsenterer Haddon en forståelsesramme for Loss Reduction strategien i form af den i kapitel 1 omtalte Haddonmatrice, der især har haft stor betydning indenfor den adfærdsbaserede uheldsteori.

### 3.3 Crash Prevention strategien

Crash Prevention strategien er grundlæggende at betragte som den ældste strategi i trafikssikkerhedsarbejdet, og var ifølge Haddon Jr. stort set altdominerende i trafikssikkerhedsar-

<sup>14</sup> Haddon havde allerede så småt indvarslet det strategiske skifte i en tale til Atlanta Traffic and Safety Council i Atlanta, Georgia d. 28. september 1967. Hovedpunkter i talen er refereret af Baker (1971, p.p. 65-65).

bejdet fra perioden omkring år 1900 og frem til 1970 (Haddon Jr., 1970a). I en række lande, herunder Danmark, jævnfør kapitel 2 samt det nedenstående, fortsatte strategiens dominans i trafiksikkerhedsarbejdet op gennem 1970'erne og til dels ind i 1980'erne og 1990'erne.

Som navnet på strategien antyder, ligger hovedvægten – for ikke at sige hele vægten – i trafiksikkerhedsindsatserne indenfor rammerne af denne strategi på at forebygge, at trafikuheld overhovedet indtræffer. Som sådan kan strategien betegnes som én-strengt, idet trafiksikkerhedsarbejdet i henhold til Crash Prevention strategien bør koncentreres mod at bringe den generelle uheldsrisiko og dermed også det samlede uheldstal så langt ned, som de forhåndenværende ressourcer og den aktuelle viden tillader det. Dermed hviler denne strategi grundlæggende på den forestilling, at forbedringer af trafiksikkerheden alene kan nås gennem uheldsforebyggende og uheldsbekæmpende aktiviteter, som reducerer den samlede uheldsrisiko og uheldstallet mest muligt.

Går man tilbage i tid til det tidsrum, hvor Crash Prevention strategien har været fremherskende, er det eksempelvis i Danmark karakteristisk, at trafiksikkerhedsproblemet og dets omfang beskrives med udgangspunkt i antallet af dræbte og tilskadekomne (Danmarks Statistik, 1963). På den baggrund kan det umiddelbart give anledning til forundring, at trafiksikkerhedsarbejdet ikke hvilede på en strategi, der ikke blot var møntet på at forebygge flest mulige uheld, men tillige fokuseret mod at nedbringe alvorligheden af de uheld, der fortsat indtraf.

### **Uheldenes konsekvens – en tilfældighed**

Forklaringen på den ensidige fokusering på uheldsforebyggelse i perioderne under Crash Prevention strategien skal ses i lyset af den opfattelse af uheldenes natur, der var fremherskende i hvert fald frem til midten af 1970'erne. På daværende tidspunkt havde studier indenfor rammerne af den statistiske uheldsteori godt nok vist, at uheldshændelser ikke var fuldstændigt stokastiske hændelser, idet deres forekomst i tid og rum var betinget af egenskaber knyttet til trafikanterne, transportmidlerne, vejanlæggenes udformning og deres umiddelbare omgivelser, se blandt andre Road Research Laboratory (1963) og Thorson (1967). Ligeledes erkendtes det i den forbindelse, at på lokaliteter, hvor der tidligere var observeret mange uheldshændelser, var en særlig sandsynlighed for, at der i fremtiden ville ske uheldsgentagelser med mindre, der lokalt blev sat ind med trafiksikkerhedsforbedringer, hvilket var en af grundpillerne i det sortpletarbejde, der blev udviklet og gennemført i perioden fra midten af 1960'erne og frem, se kapitel 4 (Thorson, 1967; 1970). Imidlertid gjorde denne erkendelse vedrørende uheldenes delvist stokastiske, delvist systematiske

natur sig kun gældende i forhold til forekomsten af uheldene og ikke, når det gjaldt uheldenes alvorlighedsgrad.

Crash Prevention strategien synes således at hvile på en opfattelse af, at et uhelds alvorlighedsgrad udelukkende var betinget af tilfældigheder samt af forhold, som det ikke var muligt at påvirke gennem trafikssikkerhedsarbejdet med den viden, der forelå på daværende tidspunkt i relation til trafikuheldenes alvorlighedsgrad. Den umiddelbare konsekvens af denne forestilling er, at dersom antallet af dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken skal nedbringes, er den eneste gangbare vej at iværksætte de initiativer og indsatser, der mest effektivt kan reducere uheldsrisikoen og dermed forekomsten af uheld generelt. Rationalet i Crash Prevention strategien er følgelig, at flest mulige uheld må forebygges med den hensigt at begrænse antallet dræbte og tilskadekomne.

Opfattelsen af, at uheldenes alvorlighedsgrad er betinget af tilfældigheder eller faktorer, der så at sige er eksterne i forhold til trafikssikkerhedsarbejdet, tilfældigheds- henholdsvis eksternalitetsantagelsen, har ydermere den konsekvens, at den uheldsforebyggende indsats må være så generel som muligt. Dette vil sige ligeligt rettet mod eksempelvis alle uheldstyper og trafikantgrupper, sådan som man rent faktisk også finder det formuleret i Færdselssikkerhedskommissionens ”Grønne Handlingsplan” fra 1988, idet alle uheld uanset type i henhold til Crash Prevention strategiens indbyggede tilfældigheds- og eksternalitetsantagelse med lige stor sandsynlighed kan resultere i tab af menneskeliv, alvorlig tilskadekomst, lettere tilskadekomst eller blot ren materiel skade.

I et mere overordnet perspektiv rummer ovenstående tankesæt implicit den opfattelse, at dersom ambitionen er at etablere et trafiksystem helt uden dræbte og alvorligt tilskadekomne, som det for eksempel kommer til udtryk i den svenske 0-vision (Lie et. al., 1998), er det i henhold til Crash Prevention strategien grundlæggende en betingelse, at der etableres et trafiksystem, hvori der overhovedet ikke forekommer trafikuheld. Umiddelbart vil dette være en særdeles bekostelig affære, da dette betinger, at der etableres et trafiksystem, hvor der på intet tidspunkt stilles større krav, end hvad selv de svageste trafikanter i systemet har evnerne til at honorere.

### **Haddons matrice**

Crash Prevention strategiens ensidige fokusering på uheldsforebyggelse kan illustreres ved inddragelse af Haddonmatricen, som William Haddon Jr. udviklede i midten af 1960’erne i samarbejde med Dr. Robert Brenner (Haddon Jr., 1970b). Haddons matrice blev udviklet som et værktøj, der skulle anvendes til at opnå en bedre forståelse af uheldenes forekomst

og konsekvens, til analyse af enkeltuheld samt til at identificere og kategorisere initiativer og virkemidler rettet mod at forbedre trafiksikkerheden:

*"Thus, one can for convenience logically classify knowledge, research, laws, counter-measures, program priorities, resource allocations, loss reductions, and other aspects of this field using such a matrix and labels of convenience for its several elements or cells."*  
(Haddon Jr., 1970b, p. 3).

Som omtalt i kapitel 1 kan et trafikuheld og dets resulterende konsekvenser under henvisning til Haddons matrice, se figur 3.6, betragtes som et resultat af et svigt i et tredelt system bestående af trafikanten, transportmidlet samt vej- og trafikmiljøet, hvor det specifikt er interaktionen disse tre elementer imellem:

- Der i PreCrash fasen, det vil sige før uheldet indtræffer, er determinerede for, om der vil ske et uheld eller ej.
- Der i Crash fasen, det vil sige i selve uheldsfasen, er determinerende for uheldets konsekvenser, svarende til uheldets alvorlighedsgrad.
- Der i PostCrash fasen, det vil sige i fasen efter uheldet, er determinerende for, hvordan konsekvenserne af uheldet udvikler sig, og herunder hvor hurtigt skaderne efter uheldet inddæmmes, begrænses og kontrolleres<sup>15</sup>.

I henhold til den uheldsforståelse, som Haddons matrice afspejler, er der reelt tre veje, hvoraf antallet af dræbte og (alvorligt) tilskadekomne i trafikken kan begrænses:

---

<sup>15</sup> Der kan være en tendens til, at Haddon tillægges æren for at være den første til at beskrive uheld som et systemsvigt mellem trafikanten, transportmidlet samt vejen og dens umiddelbare omgivelser, som konsekvens af hans formulering af hans matrice i anden halvdel af 1960'erne. I den forbindelse er det imidlertid værd at fremhæve, at man i Sverige og Danmark havde etableret et system til dybdeanalyse af færdselsuheld i henhold til hvilke, at trafikuheld kunne opfattes som et systemsvigt mellem de tre førnævnte elementer (Gunnarsson, 1966; Transportforskningsudvalget, 1968). De analysemodeller, som blev anvendt i dybdestudierne i eksempelvis den såkaldte Fynsundersøgelse, der som omtalt blev gennemført i første halvdel af 1960'erne, synes også generelt at have et nært slægtskab med Haddons matrice. I Road Research Laboratory's gennemgang af trafiksikkerhedsforskningen i første halvdel af 1960'erne opererer man med en tilsvarende tredeling af trafiksystemet (Road Research Laboratory, 1963), ligesom man i danske lærebøgers gennemgang af *"Forholdsregler til Sikring af Færdslen"* fra 1940'erne opererer med tre kategorier af forholdsregler; *"Vejes og Gaders Anlæg og Tilstand"*, *"Færdselsmidlerne"* og *"Færdselsmidlernes Fører"* (Christensen, 1943; 1948).

- Ved gennem *uheldsforebyggende indsatser* rettet mod trafikant, køretøj samt vej- og trafikmiljø at begrænse risikoen for, at uheld indtræffer, svarende til en forebyggende indsats relateret til PreCrash fasen.
- Ved gennem *konsekvensminimerende indsatser* rettet mod trafikant, køretøj samt vej- og trafikmiljø at begrænse risikoen for, at trafikanter kommer til skade eller omkommer, dersom de er impliceret i et trafikuheld, svarende til en konsekvensminimerende indsats relateret til Crash fasen.
- Ved gennem *konsekvenskontrollerende indsatser* rettet mod trafikant, køretøj samt vej- og trafikmiljø, herunder ambulancetjeneste og sygehusvæsen, at sørge for, at konsekvenserne af uheldet hurtigt bringes under kontrol, så eksempelvis lette tilskadekomster ikke udvikler sig til alvorlige tilskadekomster og videre til dødsfald.

**Figur 3.6:** Haddons matrice i revideret og bearbejdet udgave. Revisionen er baseret på Haddons to papirer fra 1970; "Why the Issue Is Loss Reduction Rather than Only Crash Prevention" (Haddon Jr. 1970a) og "A Logical Framework for Categorizing Highway Safety Phenomena and Activity" (Haddon, 1970b).

	Systemkomponent			
Fase	Trafikant	Køretøj	Vej og omgivelser/ Vej- og trafikmiljø	Indsats
PreCrash Phase	Felt I	Felt IV	Felt VII	Uheldsforebyggelse
Crash Phase	Felt II	Felt V	Felt VIII	Konsekvensminimering
PostCrash Phase	Felt III	Felt VI	Felt IX	Konsekvenskontrol

Ifølge Haddon er det et særkende for trafiksikkerhedsarbejdet, at det før 1970 stort set udelukkende var relateret til PreCrash fasen, og som sådan alene havde karakter af uheldsforebyggende indsatser, idet trafiksikkerhedsarbejdet i sig selv ikke indeholdt indsatser relateret til Crash og PostCrash fasen, hvilket også er baggrunden for, at han titulerer den hidtidige indsats som "Only Crash Prevention" (Haddon Jr. 1970a; 1970b).

Lægges Haddons matrice ned over det danske trafiksikkerhedsarbejde står det umiddelbart klart, at Haddons analyse, der fortrinsvist baserer sig på studier af amerikansk praksis, er dækkende for så vidt angår det trafiksikkerhedsarbejde, der blev udført frem til midten af 1970'erne, hvor eksempelvis selepåbuddet, der er at betragte som en indsats i Haddon matricens felt II, bliver gennemført som det første tiltag udenfor de deciderede uheldsforebyggende indsatser. Ellers er det karakteristisk, at indsatserne i dansk regi før 1975 udgøres af uheldsforebyggende indsatser relateret til trafikanterne, gennem uddannelse og lovgivning, samt til vej- og trafikmiljøet, svarende til felterne I henholdsvis VII i Haddons



matrice. At indsatserne i dansk regi relateres til trafikanten og vejene samt deres udformning, skal ses i sammenhæng med, at det umiddelbart er her, at de danske myndigheder og vejbestyrelser mest direkte kan gøre deres indflydelse gældende, mens de danske muligheder, når det gælder køretøjernes udformning på dette tidspunkt var mere begrænsede blandt andet som konsekvens af, at Danmark ikke var og er en bilproducerende nation.

### 3.4 Loss Reduction strategien

Da Haddon udviklede sin matrice i anden halvdel af 1960'erne var formålet grundlæggende at etablere en forståelsesramme, der gjorde det muligt at eksplicitere og synliggøre forskellene mellem den hidtidige og dominerende Crash Prevention strategi og hans eget bud på en strategi for trafiksikkerhedsarbejdet, den såkaldte Loss Reduction strategi. I den forbindelse kom Haddons matrice til at spille en væsentlig rolle i hans bestræbelser på at fremhæve *styrkerne* ved hans mere helhedsorienterede Loss Reduction strategi henholdsvis *svaghederne* ved ene og alene at basere trafiksikkerhedsarbejdet på forebyggende indsatser rettet mod trafikant, transportmiddel samt vej- og trafikmiljø, som det er tilfældet under Crash Prevention strategien.

I 1970 gør Haddon ved en række lejligheder op med Crash Prevention strategien og tanken om, at det skulle være umuligt at påvirke alvorligheden af de uheld, der i medfør af de ressourcemæssige begrænsninger, som trafiksikkerhedsarbejdet er underlagt, fortsat vil indtræffe (Haddon Jr., 1970a; 1970b). I den forbindelse lægger Haddon ikke fingrene imellem, når han opgør konsekvenserne af, at trafiksikkerhedsarbejdet siden det tog form omkring år 1900 ensidigt har baseret sig på en uheldsforebyggende strategi:

*"Highway safety is a social issue not because vehicles crash, but because of the losses in damaged people and property. As we shall see, these are logically discrete issues: Moreover reducing losses can commonly be far more effectively achieved by means other than attempting to reduce the occurrence of crashes. Unfortunately, the most universal failure to understand this distinction and its programmatic implications has consigned millions of men, women, and children to death, hundreds of millions to non-fatal injury and in the United States alone is resulting in more than \$100,000,000,000 in unnecessary economic losses each decade."* (Haddon Jr., 1970b, p.1).

I Haddons optik har den ensidige fokusering på uheldsforebyggelse i trafiksikkerhedsarbejdet med andre ord betydet, at trafiksikkerhedsarbejdet ikke har været så effektivt, som det kunne have været. Følgelig har konsekvensen været et unødigt tab af menneskeliv samt unødige personskader og materielle skader.

I bestræbelserne på at råde bod på denne i Haddons øjne fejlslagne tilgang til trafiksikkerhedsarbejdet og med henblik på at opnå en yderligere effektivisering af trafiksikkerhedsarbejdet, så tabene i trafikken minimeres, foreslår Haddon, at fremtidige indsatser i overensstemmelse med Haddons matrice baseres på en trestrengt Loss Reduction strategi omfattende en fortsat uheldsforebyggelse suppleret med indsatser møntet på at minimere og kontrollere de fortsat indtrufne uhelds konsekvenser (læs: alvorlighedsgrad):

*"[M]aximum feasible loss reduction requires a carefully planned mix of complementary approaches involving in various degrees 1) measures that reduce the frequency of the undesirable events, 2) others that ameliorate the potentially harmful interactions of the events themselves, and 3) yet others that reduce the end losses through post-event emergency salvage, repair, and related activities. (As this audience knows, my colleagues and I in late 1966 introduced the terms "pre-crash", "crash" and "post-crash" to have handles to identify these three "phases" of highway loss contributors, countermeasures, standards, resource allocations, and so forth.)."* (Haddon, 1970a, p. 3).

I denne forbindelse lægger Haddon således stor vægt på at understrege, at effektive reduktioner i trafikens tabstal i form af tab af menneskeliv, tilskadekomster og materielle skader ikke alene kan opnås gennem uheldsforebyggelse, fordi vi ikke kan forebygge alle uheld. Ondets rod kan med andre ord aldrig helt elimineres, og derfor må indsatsen bero på en flerstrengt strategi omfattende uheldsforebyggelse, konsekvensminimering og konsekvenskontrol:

*"Another essential point in approaching the reduction of energy-damage losses of all types is that a mix of rationally selected PreEvent, Event and PostEvent countermeasures is commonly necessary to give maximum loss reduction. Thus in reducing fire losses; we reduce the likelihood of ignition; we decrease the rapidity and distance of spread and the amount burned; and, we maximize post-fire salvage. Similarly, we reduce ship collisions; we make ships less sinkable; and we engage in salvage operations."* (Haddon Jr., 1970b, p. 2).

Set i forhold til Crash Prevention strategien markerer Haddons Loss Reduction strategi en langt mere helhedsorienteret tilgang til trafiksikkerhedsarbejdet. Således lægger Haddon op til et trafiksikkerhedsarbejde, der ikke alene er relateret til PreCrash fasen, men derimod til indsatser overfor trafikant, transportmiddel samt vej- og trafikmiljø i alle tre faser. For Haddon er trafiksikkerhedsarbejde ikke alene et spørgsmål om uheldsforebyggelse, men

om en indsats, der benytter sig af værktøjer indenfor alle matricens 9 felter, sådan som det er illustreret i figur 3.7, der viser et udpluk af initiativer indenfor hvert af de 9 indsatsområder, som Haddons matrice udspænder.

**Figur 3.7:** *Eksempler på indsatser indenfor de ni indsatsområder, som Haddons matrice udspænder, møntet på at nedbringe tabet af menneskeliv, tilskadekomster og materielle skader i vejtrafikken.*

	Trafikant	Køretøj	Vej- og trafikmiljø
<b>PreCrash Phase</b>	<b>Indsatsområde I</b> Informationskampagner Politikontrol (sprit, sele og hastighed) Køreuddannelse Trafikinformatik/ Hastighedsstøttesystemer	<b>Indsatsområde IV</b> Køretøjets aktive sikkerhed: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Styretøj</li> <li>• Bremsesystem</li> </ul> Periodisk syn af køretøjer	<b>Indsatsområde VII</b> Udbedring af uheldsbelastede lokaliteter: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sorte pletter</li> <li>• Grå strækninger</li> </ul> Trafiksikkerhedsrevision Hastighedsplanlægning Trafiksanering Tilvejebringelse af gode oversigtsforhold etc.
<b>Crash Phase</b>	<b>Indsatsområde II</b> Anvendelse af personligt værneudstyr: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sele</li> <li>• Hjelm</li> </ul>	<b>Indsatsområde V</b> Køretøjets passive sikkerhed: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Airbag</li> <li>• Stødabsorberende paneler og ratstamme</li> <li>• Deformationszoner</li> </ul>	<b>Indsatsområde VIII</b> Afrunding af vejes sideanlæg Indsatser mod faste genstande langs veje Anvendelse af stødabsorberende vejudstyr Autoværn Midteradskillelse Hastighedsplanlægning
<b>PostCrash Phase</b>	<b>Indsatsområde III</b> Generel førstehjælpsuddannelse	<b>Indsatsområde VI</b> Brandsikring af køretøjer Tilgængelighed til kabine i forulykket køretøj	<b>Indsatsområde IX</b> Forbedret redningstjeneste Forbedret medicinsk tjeneste Forbedret genoptræning

Indsatserne relateret til PreCrash fasen og selve Crash fasen kan siges at være helt specifikke for trafiksikkerhedsarbejdet, idet der her er fokus på værktøjer og indsatser, der dels kan begrænse risikoen for at blive impliceret i et uheld, dels kan reducere alvorlighedsgraden af uheldene, det vil sige risikoen for at omkomme eller komme (alvorligt) til skade givet, at man er så uheldig at blive impliceret i et trafikuheld. Indsatserne i PostCrash fasen

har i sammenligning hermed et langt mere bredt og generelt tilsnit, da der her er tale om generelle samfundsbetingede forhold såsom kvaliteten af rednings- og hospitalstjeneste, samt befolkningens evne til generelt at yde førstehjælp i uhelds- og krisesituationer.

I Haddons lancering af Loss Reduction strategien lægger han indirekte op til en målretning af trafiksikkerhedsarbejdet relateret til uheldenes alvorlighedsgrad, idet han fastslår, at succeskriteriet for trafiksikkerhedsarbejdet ikke er at begrænse antallet af uheld mest muligt, men derimod at begrænse samfundets tab i trafikken mest muligt. Når det gælder valget af konkrete virkemidler, bør det derfor ikke være de virkemidler, der giver anledning til de største reduktioner i uheldstallet, der udvælges, men derimod de virkemidler, der mest effektivt kan reducere uheldenes omkostninger og konsekvenser:

*"The single most important and essential point in viewing the full range of energy-damage phenomena is that the emphasis, the priorities, placed upon given loss-reduction countermeasures among the options available must be based on their effectiveness in reducing the end-results in damage – not necessarily on preventing the initiation of the events themselves. This frequently means that primary emphasis, if rationally selected, must be placed on other than PreEvent countermeasures. For example: on a net for an acrobat rather than propaganda telling him never to fall.../...on roadside poles that are either eliminated or placed beyond the maximum trajectories of crashing vehicles, or, if these are not possible, poles that yield gently without human or substantial property damage when impacted, rather than on the thoroughly demonstrated failure of campaigns to stop vehicles from ever crashing (or even, for that matter, to stop them from crashing daily in huge numbers)." (Haddon Jr., 1970b, p. 2).*

Denne målretning af indsatsen er en naturlig konsekvens af Haddons opgør mod Crash Prevention strategiens entydige fokusering på uheldsforebyggelse. Hermed åbner Haddon samtidig, som det vil fremgå af det nedenstående, op for tanker om en øget målretning af trafiksikkerhedsarbejdet imod særligt de alvorlige personskadeuheld, der resulterer i tab af menneskeliv og alvorlig tilskadekomst. Så langt går Haddon ikke umiddelbart, da hans tanker om minimering af tabene i trafikken i vid udstrækning også omfatter en minimering af omfanget af de materielle skader (Haddon, 1970b). Hans primære budskab ligger i, at trafiksikkerhedsarbejdet ikke bør ses som et *uheldsforebyggende*, men snarere et *skadesforebyggende* arbejde.

## Loss Reduction strategiens baggrund

Ser man på baggrunden for Haddons udvikling af Loss Reduction strategien som erstatning for det hidtidige trafiksikkerhedsarbejdes Crash Prevention strategi, bærer Haddons papirer og argumentation præg af, at han har fundet inspiration i sikkerhedsarbejdet indenfor andre samfundssektorer. Således rummer hans argumentation *for* Loss Reduction strategien og *imod* Crash Prevention strategien en række analogier til andre samfundsopgaver, idet eksempelvis den manglende indsats i Crash fasen ifølge Haddon svarer til, at man i postforsendelser afstår fra indpakningen af skrøbelige forsendelser og alene satser på, at en sikker forsendelse opnås, hvis man blot instruerer postbuddet om ikke at tabe forsendelsen. I den forbindelse drages der ydermere paralleller mellem manglende selebrug og indpakningen af pakkepost, se figur 3.8.

**Figur 3.8:** *Haddons analogi mellem manglende anvendelse af sikkerhedssele og forsendelse af pakkepost (Haddon, 1970b).*

*"It is remarkable how long held and how universal in the United States and elsewhere is the tragically incorrect folk belief that the human cargo would do better if allowed to fly out of the vehicle package on impact. Aside from the fact that research has shown, as one would at least scientifically expect, that such 'ejected' occupants as a group fare much worse than those 'non-ejected.' This belief is if one expected the contents of a postal package to fare better if one side were designed in such a way that it would spring open when the package was dropped, ensuring that the contents would be dumped out on whatever surface was adjacent. This and the parallel point for doors and other occupant compartment boundaries was missed during decades of human loss, again because traditional concepts of 'accident prevention' had no place for such notions of loss causation and reduction, and because road energy-exchanges were not seen as a sub-set of their larger class and the general principles there popularly understood for many centuries." (Haddon, 1970b, p. 5).*

Det synes i høj grad at være paralleller af ovenstående karakter, der har henledt Haddons opmærksomhed mod, at en forbedring af trafiksikkerheden ikke nødvendigvis alene indbefatter indsatser mod "ondets rod" – svarende til trafikuheldenes opståen – men tillige indsatser rettet mod at minimere og kontrollere trafikuheldenes konsekvenser:

*"There are many proofs of the reductions in energy damaged people and property that can be achieved only by such broader analysis of loss reduction possibilities as an essential replacement of the traditional emphasis almost exclusively on crash prevention." (Haddon Jr., 1970b, p. 4).*

Når Haddons opmærksomhed mod slutningen af 1960'erne henledes mod tanken om, at trafiksikkerhedsarbejde ikke blot er et spørgsmål om at forebygge flest mulige uheld, men i

lige så høj grad handler om at minimere og kontrollere konsekvenserne af de trafikuheld, der fortsat indtræffer, hænger det formentlig også nært sammen med det forhold, at der på dette tidspunkt dukker studier op, der viser, at uheldenes alvorlighedsgrad ikke er betinget af tilfældigheder, og at det således også er muligt at tage initiativer rettet mod at dæmpe uheldenes alvorlighedsgrad. Det synes således også at være med udgangspunkt i sådanne studier, at Haddon fandt inspiration til udviklingen af Haddonmatricen i anden halvdel af 1970'erne<sup>16</sup>.

Haddons primære argument for at lade hans Loss Reduction strategi erstatte den Crash Prevention strategi, der på dette tidspunkt hidtil havde karakteriseret trafikssikkerhedsarbejdet, er, at der hermed er åbnet op for mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og (alvorligt) tilskadekomne, samt når det gælder omfanget af de materielle skader. Selv mener Haddon, at den entydige fokusering på uheldsforebyggelse unødigt har kostet omkring 1 mio. amerikanske bilister livet (Haddon Jr., 1970b).

Haddon fører imidlertid ikke nogen decideret dokumentation for, at et skift fra en Crash Prevention strategi til en Loss Reduction strategi skulle føre til mere effektive forbedringer af trafikssikkerheden. I stedet for forsøger han at sandsynliggøre, at effektive forbedringer vil være resultatet gennem de omtalte paralleller til andre sektorområder, samt ved at referere studier, som netop påviser, at det med indsatser i Crash fasen rent faktisk netop er muligt at påvirke trafikuheldenes alvorlighedsgrad, og at tilfældighedstanken på dette felt som sådan har spillet fallit.

Hovedparten af de studier, som Haddon refererer, hidrører indsatser relateret til køretøjet i Crash fasen, hvilket formentlig skal ses i sammenhæng med Haddons daværende funktion som præsident for "Insurance Institute for Highway Safety". Et af de studier, som Haddon omtaler, omhandler effekten af, at man i 1967 i flertallet af amerikanske biler introducerede en energiabsorberende ratstamme. Dette studie leverer, jævnfør figur 3.9, dokumentation for, at det i høj grad er muligt at reducere uheldenes alvorlighedsgrad, da det fremgår, at uheldenes alvorlighedsgrad ved alle hastigheder er faldet efter introduktionen af den energiabsorberende ratstamme, der giver efter overfor bilføreren i tilfælde af kollision.

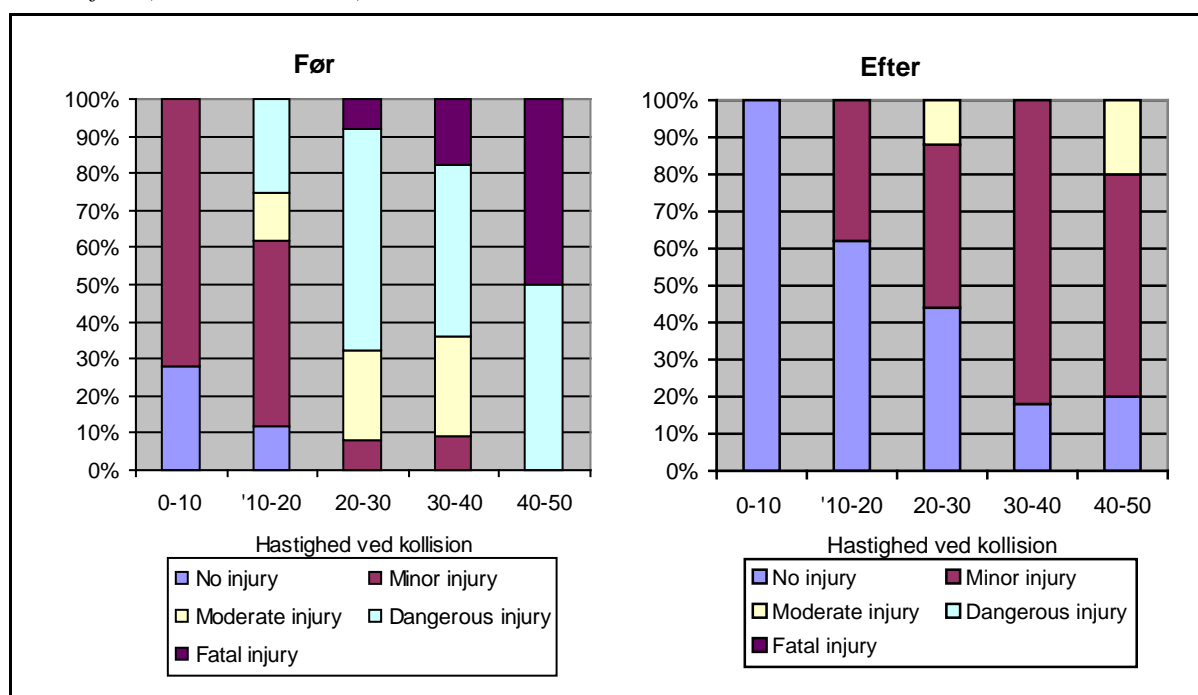
---

<sup>16</sup> En række af de studier, der på tidspunktet for Haddons arbejde og overvejelser, havde vist, at trafikuheldenes alvorlighedsgrad ikke alene er betinget af tilfældigheder, men blandt andet i høj grad også bilers design og brugen af personligt værneudstyr som hjelm og sele er omtalt i "*Research on Road Safety*" udsendt af Road Research Laboratory i 1963 (Road Research Laboratory, 1963). Road Research Laboratory gennemført i 1950'erne og 1960'erne systematiske studier indenfor temaet "Crash Injury Research" netop for at afdække forhold, der havde indflydelse på uheldenes alvorlighedsgrad. Se også kapitel 5 for nærmere omtale.

I sin vurdering af dette studie skriver Haddon:

*"Note that this illustrates a readily achievable, practical loss reduction of large magnitude, but one that for more than six bloody decades throughout the world was not achieved simply because such a loss reduction possibility was literally not conceivable using the entrenched concept that the problem was one of reducing the social problem through virtually exclusively concentration on 'accident prevention'."* (Haddon Jr., 1970b, p. 4).

**Figur 3.9:** Sammenligning mellem alvorlighedsgraden af de skader, som bilførere pådrog sig, før og efter introduktionen af en energiabsorberende ratstamme i amerikanske biler i 1967. Figuren til venstre viser alvorlighedsgraden af bilføreres skader før introduktionen af den stødabsorberende ratstamme, mens figuren til venstre illustrerer alvorlighedsgraden efter (Haddon, 1970b).



I ovenstående citat afslører Haddon også, at det efter hans vurdering, netop er en manglende erkendelse af mulighederne for at reducere trafikuheldenes alvorlighedsgrad, kombineret med vanetænkning, der ligger til grund for, at Crash Prevention strategien – i hvert fald frem til 1970 – var stort set enerådende i trafiksikkerhedsarbejdet. Generelt finder han således, at den ensidige fokusering på uheldsforebyggelse kan henføres til en mangelfuld forståelse af trafikuheldenes karakter samt natur, svarende til den forståelse, der kommer til

udtryk i Haddons matrice, og en deraf følgende mangelfuld erkendelse af principper og muligheder for at forbedre trafikssikkerheden og reducere ”trafikkens tabstal”, se figur 3.10.

**Figur 3.10:** *Haddon om årsagerne til, at Crash Prevention strategien ifølge hans vurdering har været altdominerende i trafikssikkerhedsarbejdet i USA og den vestlige verden i perioden 1900 til 1970 (Haddon Jr., 1970b).*

*”I have to this point emphasized that road losses and measures to reduce them are, scientifically and practically considered a subset of the larger class of phenomena, energy-damage losses of all kinds and the factors that determine their occurrence. This is important because, as briefly indicated by the foregoing, powerful general principles apply to the entire class, the road subset specifically included. It is also important because in the United States and elsewhere progress in reducing such road losses has been impaired greatly for many years not only by widespread failure to recognize such general principles, but also because some have insisted, because of an incorrectly assumed total uniqueness of the field, that no such general principles and relationships could be derived.” (Haddon Jr., 1970b, p. 2).*

Haddon lægger ikke skjul på, at hans ærinde er at introducere en ny forståelsesramme for trafikuheld og trafikens tabstal, for ad den vej at introducere nye veje, hvoraf antallet af dræbte og tilskadekomne mere effektivt kan nedbringes og omfanget af de materielle skader minimeres. Som et sidste argument *for* hans Loss Reduction strategi og *imod* Crash Prevention strategien anfører Haddon, at det med de forhåndenværende ressourcer næppe er muligt at forebygge alle trafikuheld, og at trafikssikkerhedsarbejdet derfor i bestræbelserne på at gøre dette så effektivt som muligt, udover over relevante forebyggende indsatser, bør suppleres med indsatser relateret til konsekvensminimering og konsekvenskontrol, Crash henholdsvis PostCrash faseindsatser:

*”It is basic to the rational reduction of highway losses that there is no present evidence that vehicle crashes can be eliminated or even adequately reduced in numbers for the foreseeable future. Consequently, vehicle and highway crash design must anticipate such crashes and provide as nearly completely as possible, and uniformly so, for injury-free decelerations, in crashes that occur at and below the maximum speeds at which they are operated.” (Haddon Jr., 1970b, p. 7).*

### **Uheldsforebyggelse versus konsekvensminimering**

Haddons synspunkter vedrørende det strategiske perspektiv i trafikssikkerhedsarbejdet fulgte i kølvandet på en generel diskussion i USA omhandlende, hvorvidt trafikssikkerhedsarbejdet skulle være fokuseret mod at forhindre og forebygge trafikuheld, eller om trafikssikkerhedsarbejdet i stedet primært handlede om at minimere konsekvenserne af de uheld, der indtraf. Disse to synspunkter, der relaterede sig til reduktion af den generelle uheldsrisiko



henholdsvis reduktion af skadesrisikoen og skadesomfanget af trafikuheld, blev i den trafikpolitiske debat i henhold til Baker (1971) fremstillet som to konkurrerende synspunkter i kampen om de ressourcer, der var til rådighed for trafiksikkerhedsarbejdet.

Når Haddons bidrag til denne strategiske diskussion, der pågik i USA op gennem 1960'erne og ind i begyndelsen af 1970'erne, står centralt, hænger det formentlig sammen med, at han i sin formulering af Loss Reduction strategien forenede de to synspunkter, idet han påpegede, at det at forbedre trafiksikkerheden og reducere trafikken tabstal netop indbefattede en kombination af uheldsforebyggelse, konsekvenskontrol og konsekvensminimering. Dette synspunkt blev mere eller mindre eksplicit bakket op af blandt andre Robert F. Baker, der i 1971 fastslog, at de to nævnte synspunkter ikke nødvendigvis var i opposition med hinanden (Baker, 1971). Som sådan støttede Baker Haddon i den forstand, at han påpegede, at det ikke så meget var et spørgsmål om enten-eller, men snarere både-og, idet valget af indsatser i Bakers optik måtte bero på en vurdering af de respektive tiltags evne til effektivt at forbedre trafiksikkerheden<sup>17,18</sup>. Et synspunkt, der fortsat i meget høj grad gør sig gældende i designet af handlingsprogrammer og handlingsplaner møntet på at forbedre trafiksikkerheden<sup>19</sup>.

## Trinca-gruppen

Haddons strategiske overvejelser og hans Loss Reduction strategi kan i dag konstateres at have haft væsentlig indflydelse på den måde, hvorpå trafiksikkerhedsarbejdet tilrettelægges ikke blot i USA, men også i andre dele af den vestlige verden, herunder ikke mindst i Skandinavien. Ligeledes har Haddons arbejde været platform for formuleringen af nye strategier, eksempelvis den trafiksikkerhedsstrategi, der blev formuleret af den såkaldte Trinca-gruppe tilbage i 1988 (Trinca et. al., 1988).

---

<sup>17</sup> Specifikt gør Baker sig til fortaler for det synspunkt, at det specifikt er en vurdering af de konkrete tiltags evne til i kombination at reducere antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne pr. investeret krone, der bør være determinerende for, hvilke tiltag der konkret bør implementeres i bestræbelserne på at forbedre trafiksikkerheden (Baker, 1971).

<sup>18</sup> Herudover skal forklaringen på, at Haddons bidrag til den strategiske diskussion – i modsætning til andre bidragydere ditto – står så centralt, søges i, at han med sin Haddonmatrice leverede en plausibel og enkel forståelses- og referenceramme for sin Loss Reduction strategi.

<sup>19</sup> Dette synspunkt ligger til eksempel dybt indlejret i Embedsmandsudvalgets rapport fra 1984, Færdselssikkerhedskommissionens handlingsplaner fra 1988 og 2000, OECD-rapporten "*Safety on Roads – What's the Vision?*" fra 2002 og EU-kommissionens handlingsprogram for trafiksikkerhed fra 2003 (Embedsmandsudvalget under Regeringens Udvalg om Børn i Trafikken, 1984, Færdselssikkerhedskommissionen, 1988; 2000; OECD, 2002; Kommissionen for de Europæiske Fællesskaber, 2003).

Denne strategi repræsenterer i langt mindre grad end Haddons arbejde i 1970 en nytænkning af trafikssikkerhedsarbejdet, idet gruppens arbejde i vid udstrækning alene er en videreudvikling af Haddons Crash Prevention strategi. I lighed med Haddon finder Trinca-gruppen, at trafikssikkerhedsarbejdet ikke handler om at forebygge flest uheld og nedbringe uheldstallet mest muligt, men i stedet handler om at begrænse tabene i trafikken mest muligt. Den primære nytænkning for Trinca-gruppen synes derfor at ligge i det forhold, at gruppens strategi for trafikssikkerhedsarbejdet i forhold til Haddon blot er udvidet med to strenge, således at den omfatter følgende elementer; eksponeringskontrol, uheldsforebyggelse, adfærdsmodifikation, konsekvensminimering og konsekvenskontrol<sup>20</sup>, se figur 3.11.

**Figur 3.11:** *De fem strenge i Trinca-gruppens bud på en trafikssikkerhedsstrategi (Trinca et. al., 1988).*

*“Selecting the most appropriate measures requires careful consideration of the full range of options available and the total impacts of each option. We identified five types of strategy:*

- *Exposure control*

*Since traffic accidents are a by-product of personal mobility, measures which limit the highest risk forms of travel are especially effective. The measures available range from such macro controls as ban on the purchase of motorcycles or heavy taxes on fuel to restrict total travel to such micro controls as the use of roundabouts in residential streets designed in such a way as to deny access to heavy vehicles.*

- *Crash Prevention*

*The design, construction and maintenance of vehicles, the road system on which they operate and the traffic control devices used to manage their operation have profound influences on the incidence of traffic accidents.*

- *Behaviour Modification*

*The road user is the third element in the man-machine-environment mobility system. Partly because his behaviour is critical to accident probability, but primarily because of the historical dominance of behaviour modification as a means of crash prevention, we have treated such measures as a separate category. Strictly speaking, behaviour modification should be a sub-set, along with road, vehicle and traffic engineering, of the second type of strategy.*

- *Injury Control*

*This very powerful strategy operates on the principle of protection given that a crash occurs. Measures can be applied to the vehicle (a collapsible steering column to reduce chest injury), to the environment (the use of guard rail to prevent an out of control vehicle impacting a tree) and to the road user (the wearing of helmet by a motorcyclist).*

- *Post Injury Management*

*Given that accidents cannot be prevented totally and that in those that occur injuries cannot be eliminated, recovery, treatment and rehabilitation measures can reduce the extent of the problem.” (Trinca et. al., 1988, p. 110).*

<sup>20</sup> Engelsk; Exposure Control, Crash Prevention, Behaviour Modification, Injury Control henholdsvis Post-Injury Management (Trinca et. al., 1988).

Blandt ovennævnte kan strengen adfærdsmodifikation, som gruppen også selv anfører, betragtes som et delelement under strengen uheldsforebyggelse, og som sådan udgør Trinca-gruppens strategi i væsentlig mindre grad end Haddons Loss Reduction strategi en egentlig nytænkning på det strategiske plan i trafiksikkerhedsarbejdet og kan derfor snarere ses som et udtryk for den generelle og tiltagende accept af Haddons Loss Reduction strategi. Blandt andre professor S. Oluf Gunnarsson, Chalmers Tekniska Högskola, har på det grundlag fremhævet Haddons strategi som værende central for forståelsen af uheld som fænomen såvel som for arbejdet med at forbedre trafiksikkerheden (Gunnarsson, 1996).

### **Loss Reduction strategiens attraktion**

Strategien synes dog ikke umiddelbart at have fået et pludseligt og altafgørende gennembrud, i hvert fald ikke, når man studerer den strategiske udvikling i trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark, jævnfør nedenstående. I stedet synes strategien gradvist at være vokset frem og ind i trafiksikkerhedsarbejdet ikke mindst op igennem 1990'erne, hvor svenskerne introducerede deres 0-vision i henhold til hvilken, at det langsigtede mål for trafiksikkerhedsarbejdet er at etablere et trafiksystem helt uden dræbte og alvorligt tilskadekomne.

Svenskernes 0-vision synes i 1990'erne at have igangsat nye diskussioner af strategier for trafiksikkerhedsarbejdet. En stor del af denne diskussion tager sit afsæt i netop Haddons påpegning af, at trafiksikkerhedsarbejdet ikke alene er et spørgsmål om uheldsforebyggelse, men i ligeså høj grad handler om at minimere og kontrollere uheldenes konsekvenser.

Attraktionen ved Haddons Loss Reduction strategi synes i høj grad at ligge i dens understregning af, at det er muligt at påvirke trafikuheldenes alvorlighedsgrad, og at der følgelig foreligger et potentiale for endnu mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og tilskadekomne ved at basere trafiksikkerhedsarbejdet på en Loss Reduction strategi. Forudsætningen for sådanne mere effektive reduktioner er imidlertid, at man udover de forebyggende indsatser udvider trafiksikkerhedsarbejdet til at omfatte konsekvensminimerende tiltag samt i øvrigt i samfundet som helhed arbejder for at forbedre de enheder og tjenester, der skal sikre, at konsekvenserne af uheldshændelser generelt og ikke blot i trafikken bringes under kontrol, så de ikke udvikler sig unødigt i negativ retning.

Grundlæggende er det efter alt at dømme den logiske påpegning af nye indsatsområder for trafiksikkerhedsarbejdet, som Haddons matrice indeholder, der gradvist har bevirket, at vejmyndigheder m.fl. efterhånden har indarbejdet Loss Reduction strategien eller dele heraf i trafiksikkerhedspolitikker og i konkrete indsatser i vejnettet. I dansk regi kan der,

jævnfør nedenstående, blandt andet drages en del paralleller mellem Haddons rationaler og den trafiksikkerhedspolitiske handlingsplan, som Færdselssikkerhedskommissionen udsendte i år 2000.

Attraktionen ved Haddons Loss Reduction strategi skal i forlængelse af ovenstående også ses i lyset af en erkendelse af, at det med de forhåndenværende ressourcer ikke er muligt at forebygge alle uheld. Loss Reduction strategien virker i den sammenhæng umiddelbart inspirerende for blandt andre vejmyndighederne i Sverige og Danmark, idet den åbner op for en forståelsesramme, hvori en total elimination af alle uheld ikke er en nødvendig forudsætning for at eliminere alle dødsfald og (alvorlige) tilskadekomster i vejtrafikken.

Udbredelsen af Loss Reduction strategien på bekostning af Crash Prevention strategien op gennem 1980'erne og 1990'erne, kan endelig også aflæses i det faglige grundsyn, der præsenteres i trafiksikkerhedshåndbogen udgivet af det Transportøkonomiske Institutt i Oslo (Elvik et. al., 1997) – en publikation, der har fundet bred anvendelse i det praktiske trafiksikkerhedsarbejde ikke bare i Norge, men i hele Skandinavien, og som i 2004 blev udsendt på engelsk med titlen *"The Handbook of Traffic Safety"* (Elvik og Vaa, 2004). I 1997-udgaven anfører forfatterne således følgende faglige grundsyn på trafiksikkerhedsarbejdet:

*"Det er en selvfølge at man må vite noe om årsakerne til et problem for å kunne løse det. Men det er ingen selvfølge at man alltid kan få fullstendig sikker og entydig kunnskap om årsaker. Det er heller ingen selvfølge at de årsaker man finner, lett kan fjernes eller bringes under menneskelig kontroll. Dette betyr ikke nødvendigvis at det er håpløst å finne virkningsfulle tiltak mot trafikkulykker. Men slike tiltak må virke over et meget bredt spektrum. Tiltakene må rettes mot alle faktorer som produserer ulykker og skader eller øker deres alvorlighetsgrad."*<sup>21</sup> (Elvik et. al., 1997, p. 27).

### 3.5 Den svenske 0-vision

Et af de steder, hvor Haddons Loss Reduction strategi for alvor har haft væsentlig betydning for trafiksikkerhedsarbejdet, er i Sverige, hvor den svenske 0-vision om nul dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken, som allerede antydnet, har dybe rødder i Loss Reduction strategien.

Den svenske 0-vision kan som sådan langt hen ad vejen betragtes som en Loss Reduction strategi omsat til en trafiksikkerhedspolitik med det langsigtede mål at skabe et trafiksy-

---

<sup>21</sup> Undertegnedes fremhævelse.

stem, hvori ingen omkommer eller kvæstes alvorligt. Dette mål skal i overensstemmelse med Loss Reduction strategien opnås gennem en trestrengt strategi hvilende på uheldsforebyggelse, konsekvensminimering og konsekvenskontrol (Swedish National Road Administration, 1996; Vägverket, 1997; 1998; Lie et.al., 1998; Tingwall and Haworth, 1999).

## Baggrund og mål

0-visionen blev formuleret i midten af 1990'erne af en arbejdsgruppe under Vägverket, og visionens grundlag blev første gang præsenteret i et notat fra Vägverket – uden nærmere angivelse af forfattere og ophavsmænd – i begyndelsen af 1996; *"The Zero Vision – A road transport system free from serious health losses"*<sup>22</sup> (Swedish National Road Administration, 1996).

I en publikation fra Vägverket fra 1998 lanceres overvejelserne bag formuleringen af den svenske vision om nul dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken på følgende vis:

*"Nollvisionen är grunden för säkerhetsarbetet i Sverige. Den är bilden av en önskad framtid där ingen dödas eller skades allvarligt i vägtrafikken. Vi kan inte längre acceptera att människor straffas med döden eller livslångt lidande för att de gör ett misstag i trafiken. Eftersom människor ibland gör misstag, går det inte att helt förhindra trafikolyckor. Däremot kan följderna av olyckor mildras genom att vägar och fordon blir säkrare. Risken för att olyckor ska inträffa minskar dessutom om alla trafikanter får ökad insikt om hur viktigt det är med ett säkert beteende i trafiken."* (Vägverket, 1998, opslag).

Citatet afspejler på tre områder, at den svenske 0-vision er formuleret med udgangspunkt i Haddons Loss Reduction strategi:

- For det *første* gøres det klart, at trafiksikkerhed ikke er et problem relateret til antallet af uheld, men et problem knyttet til uheldenes konsekvenser – i dette tilfælde specifikt antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne.
- For det *andet* deler ophavsmændene den opfattelse med Haddon, at det med de for håndenstående ressourcer ikke er muligt at eliminere alle trafikuheld, da det ikke kan forhindres, at trafikanterne fra tid til anden begår fejl.

---

<sup>22</sup> Eftertiden har siden vist, at de primære ophavsmænd til den svenske 0-vision blandt andre tæller Roger Johansson, Anders Lie og Claes Tingwall.

- For det *tredje*, og som konsekvens af førnævnte, gøres det klart, at trafiksikkerhedsarbejdet ikke blot er et spørgsmål om uheldsforebyggelse, men i mindst lige så høj grad handler om at begrænse konsekvenserne og specifikt alvorlighedsgraden af de uheld, der fortsat indtræffer.

I præsentationen af 0-visionen gøres det også eksplicit klart, at visionen markerer et skifte væk fra en strategi, der alene omfatter uheldsforebyggelse, til en indsats, der også inkluderer minimering af uheldenes konsekvenser, se figur 3.12.

Målet i 0-visionen er grundlæggende at få etableret et fejltolerant trafiksystem i hvilket menneskelige fejlhandlinger ikke resulterer i tab af menneskeliv og alvorlige tilskadekomster, hvor sidstnævnte defineres som skader, der er så alvorlige, at de ikke er lægt senest tre uger efter uheldshændelsen (Swedish National Road Administration, 1996; Gunnarsson, 1996b). I overensstemmelse med Haddons Loss Reduction strategi skal dette trafiksystem tilvejebringes gennem implementeringen af en trestrengt strategi i trafiksikkerhedsarbejdet omfattende uheldsforebyggelse, konsekvensminimering og konsekvenskontrol<sup>23</sup>:

**Figur 3.12:** *Den svenske 0-vision taler om et eksplicit strategisk skifte fra fokus på at begrænse antallet af trafikuheld til i stedet at være fokuseret mod at begrænse antallet af trafikdræbte og alvorligt tilskadekomne (Swedish National Road Administration, 1996).*

*“The scientific basis of the zero vision differs from the usual approach to safety in man-machine systems. The most common safety strategy is based on designing the system to minimize the number of events that cause injury. The zero vision takes a different approach. In this, the safety strategy is based on the notion of allowing these incidents to occur – at a level of violence that is not a threat to life or long term health.” (Swedish National Road Administration, 1996, p. 6).*

*“As a general prerequisite to solving the road safety problem, both decision-makers in society and the general public must learn more about possible ways of solving the problem. The solution may be seen as in the provision of these three safety nets, created and maintained by the general public, the market, central government, government agencies, other organizations etc.:*

<sup>23</sup> Det kan bemærkes, at ophavsmændene tilsyneladende har siddet Trinca-gruppens bidrag til den strategiske diskussion overhørig, idet indsatser relateret til trafikanternes eksponering ikke nævnes blandt indsatserne møntet på at reducere antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken. Dette er tillige påpeget af Gunnarsson (1996b) og Karyd (2001), der begge ser indsatser knyttet til trafikanternes eksponering som nødvendige for opnåelsen af effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne.

1. *Controlling or eliminating possible errors (accident prevention).*
2. *Controlling or eliminating the kinetic energy released by the collapse of the interacting forces and directed towards the human body in the form of violent action (injury prevention).*
3. *Ensuring that high-quality emergency services, care and rehabilitation are always available.*” (Swedish National Road Administration, 1996, p. 2).

Ifølge Vägverket (Swedish National Road Administration, 1996) og Gunnarsson (1996b) kan formuleringen af 0-visionen ses som en naturlig forlængelse af, at den svenske rigsdag i 1982 fastlagde, at målet for det svenske trafiksikkerhedsarbejde skulle være at sikre en kontinuerlig reduktion i antallet af dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken, idet det med 0-visionen blot stadfæstes, at det langsigtede mål for dette arbejde er nul dræbte og alvorligt tilskadekomne i trafikken<sup>24</sup>. Resultatet blev da også, at den svenske rigsdag, efter at 0-visionen var blevet gjort til genstand for politisk og faglig diskussion i næsten to år, i oktober 1997 valgte at vedtage en trafiksikkerhedspolitik, der baserede sig på 0-visionen, efter at den svenske regering havde fremsat forslag herom i maj 1997 (Regeringens Proposition 1996/97:137, 1997).

Behandlingen og vedtagelsen af 0-visionen betød endvidere, at der i Sverige for første gang blev formuleret en kvantitativ målsætning for trafiksikkerhedsarbejdet gående på, at antallet af dræbte i år 2000 skulle være reduceret til maksimalt 400 personer og antallet af

---

<sup>24</sup> Umiddelbart kunne dette give et indtryk af, at det svenske trafiksikkerhedsarbejde siden 1982 entydigt har været hjemmehørende indenfor rammerne af Loss Reduction strategien, og at man som sådan allerede da havde forladt Crash Prevention strategien helt. Flere forhold peger dog i retning af, at dette ikke helt har været tilfældet. For det første Vägverkets refererede understregning af, at trafiksikkerhedsarbejdet ikke udelukkende omhandler ulykkesforebyggelse (Swedish National Road Administration, 1996). For det andet det forhold, som også påpeges af Gunnarsson (1996b), at der i præsentationen af 0-visionen lægges stor vægt på at redegøre for netop de konsekvensminimerende indsatser og deres trafiksikkerhedspotentiale. Det vil sige de indsatser, der i Haddons terminologi er relateret til Crash fasen. Sidstnævnte kan umiddelbart tolkes derhen, at den hidtidige indsats primært har været funderet på uheldsforebyggende indsatser, og at der derfor er et behov for at understrege nødvendigheden af og potentialet knyttet til, at aktørerne på området fremover gør brug af konsekvensminimerende og konsekvenskontrollerende tiltag og virkemidler i bestræbelserne på at opfylde 0-visionen. Meget tyder dermed på, at skiftet fra Loss Reduction til Crash Prevention strategien i Sverige i lighed med Danmark, er sket gradvist, idet såvel 1982-beslutningen som det nationale trafiksikkerhedsprogram fra 1994 (Vägverket, 1994), der er gjort til genstand for nærmere analyse i *”Trafiksäkerhetspotentialer og Trafiksäkerhetsreformer 1994”* (Andersson et. al., 1997), begge rummer elementer af Loss Reduction strategien, mens den praktiske indsats i perioden 1982 til 1996 ifølge Vägverket fortsat og fortrinsvist har båret præg af en Crash Prevention tilgang (Swedish National Road Administration, 1996).

alvorligt tilskadekomne nedbragt til maksimalt 3.700, mens der i 2007 maksimalt måtte være 200 dødsfald i vejtrafikken (Karyd, 2001).

I praksis har 0-visionen også sat sit præg på trafiksikkerhedsarbejdet og trafikplanlægningen i Sverige og ved at føre 0-visionen til dets yderste konsekvens, har Vägverket fremført, at den optimalt set bør være de dårligst beskyttede trafikanter, der er dimensionsgivende, når det gælder udformningen af trafiksystemet, se figur 3.13.

**Figur 3.13:** *Den svenske 0-vision tilsiger, at trafiksystemet altid bør designes ud fra de svageste trafikanter i systemet.*

*"The zero vision is based on the concept that it is the individual who has the worst protection and the lowest tolerance of violence who must, in any situation, dictate the dimensions of the design of the system. No event in the system may generate a level of violence that is so high that its effects no longer represent an acceptable loss of health for the individual."* (Swedish National Road Administration, 1996, p. 9).

I bestræbelserne på at efterleve 0-visionen har svenskerne arbejdet intensivt med hastighedsplanlægning og elektroniske hastighedsstøttesystemer, da 0-visionen grundlæggende tilsiger, at trafikken aldrig bør afvikles ved højere hastighed end, at der fortsat er garanti for, at eventuelt indtrufne trafikuheld ikke resulterer i alvorlig tilskadekomst (Swedish National Road Administration, 1996; Lie et. al., 1998). For i det perspektiv at kunne sikre, at trafikken, af hensyn til befolkningens mobilitet, fortsat kan afvikles ved forholdsvis høje hastigheder, har svenskerne siden 1996 arbejdet konsekvent på at forbedre vejsystemets fejltolerance med etablering af 2+1 veje med fysisk midteradskillelse, mere hensigtsmæssige udformninger af vejenes sideanlæg og anvendelse af stødabsorberende vejudstyr m.m. (Vägverket, 1998). Ydermere har man arbejdet med forbedring af helikopterredningstjeneste samt iværksat indsatser møntet på at forbedre befolkningens førstehjælpskundskaber blandt andet med det formål bedre at kunne kontrollere trafikuheldenes konsekvenser.

Sammenfattende markerer 0-visionen, at trafiksikkerhedsarbejdet i Sverige skal baseres på en Loss Reduction strategi med det mål at sikre, at ingen dræbes eller skades alvorligt i vejtrafikken. I Vägverkets øjne betyder det, at fokus i trafiksikkerhedsarbejdet skal drejes fra entydigt at ophandle uheldsforebyggelse med fokus på trafikanternes fejlhandlinger til i stedet også at omhandle, hvordan trafiksystemet bedst muligt håndterer konsekvenserne af trafikanternes fejlhandlinger.



Et vigtigt element i efterlevelsen af 0-visionen er følgelig at få etableret et trafiksystem, der er så fejltolerant, at eventuelle fejlhandlinger ikke resulterer i tab af menneskeliv eller i alvorlige tilskadekomster. I den forbindelse er der i visionen meget stor fokus på det trafikale system, idet man principielt ønsker at kunne udstede en garanti til trafikanterne gående på, at hvis de overholder færdselsreglerne vil de kunne undgå at omkomme eller komme alvorligt til skade i vejtrafikken:

*"The zero vision is not simply a term for a desirable future situation in the road transport system – it has a scientific basis. The zero vision takes its starting point in the individual and a loss of health that is not acceptable to the individual. The definition of a non-acceptable loss of health in the road transport system is, however, ultimately a political issue concerning the allocation of government resources, and is therefore a political decision. The scientific basis of the zero vision differs from the usual approach to safety in man-machine systems. The most common safety strategy is based on designing the system to minimize the number of events that cause injury. The zero vision takes a different approach. In this, the safety strategy is based on the notion of allowing these incidents to occur – at a level of violence that is not a threat to life or long term health. The starting point is that the system must be so dimensioned that possible conflicts and incidents which cause injury never result in the pre-defined level of an unacceptable loss of health to be exceeded."* (Swedish National Road Administration, 1996, p. 6).

For at sikre, at dette trafiksystem tilvejebringes, indeholder 0-visionen et etisk regelsæt for aktørerne på sikkerhedsområdet, der grundlæggende tilsiger, at hensynet til sikkerheden går forud for alle andre hensyn, herunder hensynet til mobilitet og økonomi, da hensynet til menneskeliv går forud for alt andet<sup>25</sup>. Dette betyder, at aktørerne på området i henhold til 0-visionen altid bør vælge den løsning, der giver mest trafiksikkerhed, og dermed ikke nødvendigvis den løsning, der giver mest sikkerhed for pengene:

*"One must always do everything in one's power to prevent death or serious injury. Although this may seem self-evident, it has great deal of significance. It goes without saying that human life cannot be exchanged for some gain. To give an example, if a new road, new car design, new rule etc. is judged as having the potential to save human life, then the opportunity must always be taken, provided that no other more cost-effective action*

---

<sup>25</sup> At hensynet til trafiksikkerheden går forud for mobiliteten kan blandt andet illustreres ved, at ophaverne til 0-visionen foreskriver, at i de situationer, hvor der ved den aktuelle hastighedsgrænse ikke kan ydes garanti for, at uheldshændelser ikke resulterer i tab af menneskeliv eller alvorlig tilskadekomst, må hastighedsgrænsen sættes ned, så denne garanti kan udstedes (Lie et. al., 1998; Tingwall and Haworth, 1999).

*would produce the same safety benefit.../...The best-known solution must always be applied. Never introduce an inferior solution when a better one is known, even though the convenience or scheduling of the work may suffer.” (Swedish National Road Administration, 1996, p. 14).*

Med dette etiske regelsæt for vejbyggere og trafikplanlægger, der er oplistet i figur 3.14, befandt den svenske 0-vision sig i direkte opposition til den praksis og det syn på trafikssikkerhedsarbejdet, som blandt andre var blevet gjort gældende af Baker i 1971:

*”Mobility, risk and resources are three inseparable parts of highway safety. Lowest risks, lowest cost, with highest mobility is the simplest description of the best solution.../...Even though cost is viewed as irrelevant where preservation of life is concerned, expense must ultimately be considered because resources are not unlimited. An oversimplified view of safety is of little value. Seeing safety as a separate and distinctive objective must be replaced with a realistic understanding of its role in the multiple objectives of highway transportation. Risks are part of the price that is paid for mobility. Improving mobility – a means for enhancing the quality of life – should be the objective of highway safety rather than acting as if the reason for living is to reduce the risk of dying.” (Baker, 1971, p. 1).*

**Figur 3.14:** Den svenske 0-visions etiske regelsæt for designere af trafikssystemet (Swedish National Road Administration, 1996).

1. One must always do everything in one's power to prevent death or serious injury.
2. The right action must always be taken from the very beginning, i.e., all actions taken must rest on scientific, tried-and tested experience.
3. The best-known solution must always be applied.
4. The factor that ultimately governs the decision to change a situation must be both the risk, and potentially harmful effects of an existing situation.
5. Work must always be based on the fact that the responsibility for every death or loss of health in the road transport system rests with the person responsible for the design of that system.

### 0-visions kritik

I sin levetid har den svenske 0-vision været udsat for en del kritik, hvor den kritik, der er fremsat af norske Rune Elvik og svenske Arne Karyd er repræsentative eksponenter for den kritik, som er blevet fremført (Elvik, 1999; Karyd, 2001). Den fremsatte kritik er begrundet dels ud fra samfundsøkonomiske betragtninger og beregninger, dels ud fra rent etiske betragtninger.

En del af Elviks kritik er relateret til spørgsmålet om, hvordan en efterlevelse af 0-visionen vil påvirke den samlede dødelighed i et samfund som Norge, hvis den blev vedtaget i den form, som den oprindeligt blev fremlagt af Vägverket. Elvik ser således en fare i det forhold, at en efterlevelse af en svensk 0-vision risikerer at øge den samlede dødelighed, idet en efterlevelse vil kræve så store investeringer i trafiksikkerheden, at dødeligheden vil være stigende på andre områder, som konsekvens af, at de begrænsede ressourcer i stigende grad allokeres trafiksikkerhedsarbejdet. Med udgangspunkt i beregninger baseret på implementeringen af en 0-vision sandsynliggør Elvik, at resultatet formentlig vil være en stigning i den samlede dødelighed i Norge:

*"The analyses presented in this paper show that the possibility cannot be ruled out that a massive effort to eliminate traffic deaths would be counterproductive in terms of overall mortality. This possibility must be regarded as a moral dilemma by advocates of Vision Zero, who have invoked the ethical principle that 'One must always do everything in one's power to prevent death or serious injury' to justify the vision."* (Elvik, 1999, p. 279).

Det etiske dilemma, som Elvik omtaler, ligger specifikt i, at implementerer man blot synspunktet om, at man må gøre alt, hvad man kan for at forhindre dødsfald eller alvorlig tilskadekomst, indenfor ét sektorområde, kan det samlede resultat på samfunds niveau vise sig svært negativt, og dermed grundlæggende i modstrid med 0-visionen, hvis denne betragtning blev anlagt på samfunds niveau. I et etisk perspektiv gør Elvik ydermere opmærksom på, at tanken om at gøre alt for at forhindre dødsfald og alvorlig tilskadekomst grundlæggende er problematisk, idet der på dette grundlag i en situation med mangel på organ-donorer kan argumenteres for, at raske mennesker må lade livet i bestræbelserne på at helbrede dødssyge personer (Elvik, 1999).

Elviks beregninger og betragtninger viser som sådan, at 0-visionens synspunkt om, at man indenfor trafiksikkerhedsarbejdet bør gøre alt for at forhindre dødsfald og alvorlig tilskadekomst, rummer nogle alvorlige implikationer, blandt andet fordi hensynet til trafiksikkerheden sættes over alt andet. I samme boldgade rejser Karyd (2001) spørgsmålet om, hvorvidt det ikke var mere aktuelt at operere med 0-visioner indenfor andre områder end netop trafiksikkerheden. Hvis målet er at begrænse antallet af dræbte uanset omkostningerne, anfører Karyd således, at det alt andet lige ville være mere betimeligt at operere med en 0-vision, når det gjaldt selvmord, da antallet af selvmord og tabet af leveår som følge af

selvmord er højere, end antallet af trafikdræbte og antallet af tabte leveår i vejtrafikken<sup>26</sup> (Karyd, 2001).

Størst ammunition i sin kritik af den svenske 0-vision finder Karyd i udviklingen i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i Sverige i årene efter, at rigsdagen havde vedtaget 0-visionen som grundlaget for det svenske trafikssikkerhedsarbejde. I henhold til Karyd udgør en vision et billede på et fremtidigt mål eller en fremtidig tilstand, som ikke kan nås med den viden og de værktøjer, der p.t. er til rådighed (Karyd, 2001). I det perspektiv er et af formålene med 0-visionen da også at sætte gang i udviklingen af værktøjer, der kan sikre, at visionen bliver en realitet. Karyd finder imidlertid, at for at sådan en udvikling hen i retning af visionen kan blive realiseret, er det et krav, at det for aktørerne forekommer sandsynligt, at visionen kan realiseres indenfor en nær fremtid. Hvis ikke dette er tilfældet vil visionen snart få karakter som en illusion og dermed sætte processen i stå:

*"Finally, as a vision must be achievable within a reasonably foreseeable future, it cannot live forever. To survive even 10 or 20 years, it has to be supported by progress - successive steps towards its final realization. Without such life-maintaining progress, the vision will lose its attraction, petrify into an illusion and die."* (Karyd, 2001, p. 2).

Ser man på udviklingen i antallet af dræbte i vejtrafikken i Sverige i dette perspektiv, se figur 3.15, har denne udvikling generelt sat den svenske 0-vision under pres og truet med at underminere denne. Karyd selv erklærer visionen for død, da det i 2001 står klart, at antallet af dræbte i 2000 androg 591 personer, hvilket skal ses i forhold til et mål om maksimum 400 trafikdræbte i år 2000<sup>27</sup> (Karyd, 2001). Forskningsleder Göran Nilsson, Väg-

<sup>26</sup> På dette punkt er det muligt at drage paralleller mellem den fremsatte kritik og de synspunkter, som Baker gjorde gældende vedrørende omfanget af indsatsen på trafikssikkerhedsområdet, idet han anførte, at ressourceforbruget i trafikssikkerhedsarbejdet måtte afstemmes med mulighederne for at fremme livskvaliteten i samfundet som helhed:

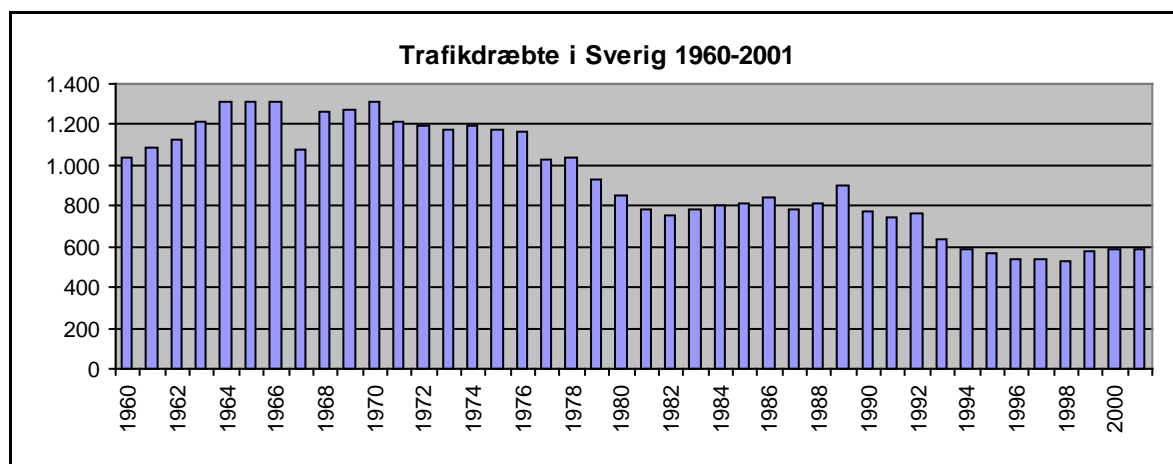
*"A realistic, less emotional appraisal of highway safety is needed. The crusading tactics that identified the serious loss of life on the highway must be replaced with a strategy that will produce the greatest benefits to the nation.../...A broad view of society's needs is recommended; one that recognizes the total need for resources to advance the quality of life of individuals."* (Baker, 1971, p. 3).

<sup>27</sup> I den forbindelse går Karyd så langt som til at konkludere følgende:

*"After a protracted period of malnourishment and crippling illness, V0 passed away by the end of 2000 when its explicit subgoal of 400 casualties was exceeded by 49%. As with any other celebrity, some fans will claim that their object of worship is not really dead but only temporarily disabled or hidden and that a resurrection can be expected soon. However, V0 should not have been born in the first case and is now best left to rest in peace, allowing resources and actions to be shifted where a difference can be made. Ten years from*

og Transportforskningsinstituttet, har med baggrund i udviklingen også udtalt, at målene for trafiksikkerhedsarbejdet synes urealistiske (Marfelt, 2001).

**Figur 3.15:** Udviklingen i antallet af dræbte i vejtrafikken i Sverige i perioden 1990 til 2004 (Vägverket, 2005).



Den fremsatte kritik samt udviklingen i antallet af dræbte i Sverige synes i første halvdel af dette årti at have haft den konsekvens, at promoveringen af 0-visionen er blevet nedtonet, ligesom referencerne til det langsigtede trafiksikkerhedsmål om nul dræbte og alvorligt tilskadekomne synes at være taget af. Betragter man imidlertid trafiksikkerhedsarbejdet i Sverige baserer dette sig dog fortsat på en Loss Reduction strategi, hvor målet er at begrænse antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken med et specifikt mål om maksimalt 300 trafikdræbte i Sverige i 2013 (Nollvisionsgruppen, 2001). Således synes der – ikke bare i svensk regi, jævnfør nedenstående – at være en bred accept af, at trafiksikkerhedsarbejdet især bør rettes mod de alvorlige personskadeuheld og bør baseres på elementerne uheldsforebyggelse, konsekvensminimering og konsekvenskontrol, også selvom en realisering af en 0-vision kan synes langt borte.

*now, V0 will probably be regarded as a most bewildering but temporary deviation from normal scientific standards and methods. V0 was not petrified into an illusion – it was born one.*” (Karyd, 2001, p. 11).

Imod Karyds kritik kan man umiddelbart indvende, at en tidshorisont på blot nogle få år, måske er for kort til at fælde dom over 0-visionen, og at kritikken snarere burde rettes mod det formulerede mål for år 2000, som ikke er blevet opfyldt. Fortalere for 0-visionen vil således formentlig gøre gældende, at det ikke er visionen, der er problemet, men snarere det forhold, at den i første omgang har udløst en målsætning, der har været for ambitiøs og måske ligefrem urealistisk. Flere har fremhævet, at urealistiske mål er til fare for trafiksikkerhedsarbejdet i den forstand, at urealistiske mål kan bevirke, at aktørerne ikke føler sig forpligtede til at iværksætte de nødvendige indsatser, fordi de allerede i udgangspunktet mener, at en målopfyldelse ikke er mulig (Marfelt, 2001; OECD, 2002).

### 3.6 Skadesgradsdifferentiering af indsatsen

I promoveringen af den svenske 0-vision, er der en tendens til, at denne fremlægges som en helt ny tilgang til trafikssikkerhedsarbejdet indeholdende nye principper for trafiksystemets udformning. Som det imidlertid er fremhævet i det ovenstående er den svenske 0-vision dog i høj grad hjemmehørende indenfor rammerne af Haddons Loss Reduction strategi, som han introducerede omkring 1970. Den svenske 0-vision er derfor rettelig at betragte som en videreudvikling af Loss Reduction strategien.

Ideen om, at trafikssikkerhedsarbejdet ikke alene består sig i uheldsforebyggelse, men i at begrænse ulykkernes konsekvenser gennem uheldsforebyggelse, konsekvensminimering og konsekvenskontrol er klart et arvestykke fra Haddons strategiske overvejelser. At fokus bør være på at etablere et fejltolerant trafiksystem er ligeledes et centralt element i Loss Reduction strategien, om end 0-visionen i sin systembetragtning indeholder en lidt anden vinkling af indsatsen set i forhold til Haddons papirer fra 1970. Hvor Haddon havde fokus på køretøjernes fejltolerance, ligger fokus i Vägverkets systembetragtninger klart på vej- og trafik anlæggene og især deres udformning.

Især to forhold gør, at 0-visionen må betragtes som en videreudvikling af Loss Reduction strategien. *For det første* 0-visionens understregning af, at målet er trafikssikkerhed frem for alt funderet i betragtningen om, at man bør gøre alt, hvad man kan for at redde menneskeliv. *For det andet* 0-visionens eksplicitering af, at indsatsen i særlig grad bør rettes mod den del af tabet i trafikken, der knytter sig til tabet af menneskeliv og de alvorlige tilskadekomster.

Som omtalt i det ovenstående er den kritik, der er blevet fremsat mod 0-visionen i overvejende grad rettet mod det førstnævnte forhold, og der synes også at være generel tendens til, at man internationalt har lagt afstand til dette element i den svenske 0-vision. I en rapport fra OECD omhandlende strategier og mål i trafikssikkerhedsarbejdet omtales den svenske 0-vision eksempelvis, men indirekte tages der afstand til synspunktet om, at trafikssikkerheden bør gå forud for alle andre hensyn. Således anføres det, at når det gælder tilrettelæggelsen af trafikssikkerhedsarbejdet bør valget af virkemidler baseres på cost-benefit analyser kombineret med en afvejning mod andre politiske hensyn:

*”Several criteria are used in assessing and adopting the measures. Although some programmes have not been evaluated, the aim is to adopt those measures that have proven their worth.../...The ideal approach is to review, in addition to the economic cost-benefit data, other social impacts of the measures such as environmental views, political ac-*

*ceptance and compatibility with other areas of transport policy. Thus, the measures are not chosen solely on their efficiency but also on values and aspects that cannot easily be expressed in monetary terms.../...The most important criteria for chosen measures are their ability to decrease risk and/or exposure. Where appropriate data exist, social cost-benefit analysis is recommended to prioritise measures. In addition to their economic returns, such analysis should include other social impacts, such as effects on transport and mobility, environmental effects, social equity and political acceptance.” (OECD, 2002, p. 30).*

Som det fremgår lægger OECD altså op til en klar gradbøjning, idet det anbefales, at valget af virkemidler, som det ellers grundlæggende foreslås i den svenske 0-vision, *ikke* alene baseres på virkemidlernes evne til at reducere antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne. Når det kommer til Loss Reduction strategien har Haddon i øvrigt ikke ekspliciteret, at hensynet til trafiksikkerhed bør gå forud for hensyn til mobilitet og økonomi, og i et nutidigt perspektiv synes denne holdning ikke umiddelbart at være ændret.

### **De alvorlige trafikuheld som centrum for trafiksikkerhedsarbejdet**

Det andet punkt, hvorpå 0-visionen repræsenterer en videreudvikling set i forhold til den oprindelige Loss Reduction strategi fremsat af Haddon, er i det forhold, at de alvorlige personskadeuheld i den svenske 0-vision entydigt sættes i centrum for trafiksikkerhedsarbejdet:

*”A concept called the ”Vision Zero” has developed in Sweden. The Vision Zero defines the traffic safety problem, not as a crash problem but instead as an injury problem. Fatalities and severe/impairing injuries are focused. Property damages and minor injuries are not considered first priority problems.” (Lie et. al., 1998, p. 1).*

*”There are several types of injuries that can be considered to be accepted. A possible definition of accidents that are not accepted is injuries that can lead to permanent medical disability, or fatality”. (Lie et. al., 1998, p. 4).*

Synspunktet om, at det ikke er antallet af uheld, men derimod uheldenes konsekvenser, der konstituerer trafiksikkerhedsproblemet, er en fællesnævner mellem Haddon og den svenske 0-vision. I modsætning til den svenske 0-vision lægger Haddon dog ikke op til, at indsatsen skal differentieres med udgangspunkt i uheldenes alvorlighedsgrad. Haddons skrivelser fra 1970 giver således umiddelbart det indtryk, at materielle skader, for ham at se, ikke er

mindre problematiske end personskaderne, herunder også de alvorlige personskader. Haddon lægger således ikke skjul på, at han ser det som en vigtig opgave også at reducere omfanget og alvorlighedsgraden af de rent materielle skader<sup>28</sup>:

*"Highway safety is a social issue not because vehicles crash, but because of the losses in damaged people and property"*<sup>29</sup>. (Haddon, 1970b, p.1).

0-visionens synspunkt om, at trafiksikkerhedsarbejdet især bør målrettes mod de alvorlige personskadeuheld synes at have bred opbakning og tilslutning især i den vestlige verden. I Finland opererer man til eksempel med en "Vision 100", hvor målet er højst 100 dræbte i vejtrafikken i 2025 (Nollvisionsgruppen, 2001). Allerede tidligt i 1971 slog Baker (1971) til lyd for, at trafiksikkerhedsindsatsen i et Loss Reduction perspektiv især blev målrettet mod bekæmpelsen af dødsulykker:

*"The issue in highway safety is unnecessary loss of life. The problem is how to save lives and obtain the necessary mobility from highway transportation. A desirable solution must reduce the risk and provide sufficient mobility. The major policy question to be resolved is how much resources are to be expended on this risk-mobility problem."* (Baker, 1971, p. 1).

Også 0-visionens kritikere synes bredt at være af den opfattelse, at trafiksikkerhedsarbejdet i første række bør være koncentreret mod at nedbringe antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken. Udbredelsen af dette synspunkt relateret til trafikuheldenes alvorlighedsgrad synes bredt at være funderet i betragtningen om, at når det alligevel ikke er muligt at komme alle uheld til livs, bør indsatsen i særlig grad være koncentreret om de alvorlige personskadeuheld, hvor de menneskelige og samfundsøkonomiske omkostninger er størst.

Udbredelsen af synspunktet om, at de alvorlige personskadeuheld skal sættes i centrum for trafiksikkerhedsarbejdet kan aflæses i, at en række af de lande, der traditionelt har været længst fremme i trafiksikkerhedsarbejdet, set i et internationalt perspektiv, herunder Stor-

<sup>28</sup> At Haddon lægger stor vægt på, at de materielle skaders omfang på linje med personskaderne bør reduceres, fremgår ydermere af, at han i sin illustration af muligheden for at minimere uheldenes konsekvenser, bruger megen plads på at argumentere for, at anvendelsen af bedre kofangere for og bag på bilerne i vid udstrækning vil kunne reducere omfanget af de rent materielle skader ved kollisioner ved lave hastigheder (Haddon, 1970b).

<sup>29</sup> Undertegnedes fremhævelse.



britannien, Holland, Sverige og Danmark, har fremlagt målsætninger, der specifikt knytter sig til at begrænse antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken (OECD, 2002).

Den stigende internationale orientering mod en Loss Reduction strategi med fokus på de alvorlige personskadeuheld kan konkret også aflæses i EU-kommissionens europæiske handlingsprogram for trafiksikkerheden (Kommissionen for de Europæiske Fællesskaber, 2003), der blev endeligt udsendt medio 2003. Heraf fremgår det, at EU-kommissionen anbefaler en halvering af antallet af trafikdræbte i den Europæiske Union inden udgangen af 2010<sup>30</sup> og peger i den forbindelse på indsatser relateret til uheldsforebyggelse, konsekvensminimering og konsekvenskontrol rettet mod trafikanterne, køretøjerne samt vej- og trafikmiljøet helt i overensstemmelse med en klassisk Loss Reduction strategi<sup>31,32,33</sup>:

*”Trafikulykker er uforudsigelige hændelser, men det er ikke ensbetydende med, at de er helt uundgåelige, og det er nødvendigt at kende årsagerne, omstændighederne og konsekvenserne for at kunne begrænse eller undgå dem eller i hvert fald mildne konsekvenserne.”* (Kommissionen for de Europæiske Fællesskaber, 2003, p. 38).

Denne bekendelse i retning af en Loss Reduction strategi i EU-regi skal, som i en række af de enkelte medlemslande, netop søges i en erkendelse af, at det formentlig ikke vil være

---

<sup>30</sup> Når EU-målsætningen alene knytter sig til antallet af dræbte og ikke antallet af alvorligt tilskadekomne, som det er tilfældet i både Sverige og Danmark hænger det formentlig sammen med, at der anvendes forskellige definitioner af ”alvorlig tilskadekomst” i de enkelte medlemslande. For nærmere beskrivelse af disse definitoriske forskelle henvises til Elvik et. al. (1997) og OECD (2002).

<sup>31</sup> Blandt de tiltag, der fremhæves af EU-kommissionen er blandt andre; kampagnevirksomhed rettet mod trafikanternes adfærd, politikontrol, køreuddannelse, forbedring af køretøjers aktive og passive sikkerhed, udvikling og udbredelse af EuroNCAP biltesten, fremme af hjelm- og selebrug, periodisk syn af køretøjer, udvikling og udbredelse af Intelligente Transportsystemer (ITS), forbedring af infrastrukturen, herunder udpejning og udbedring af sorte pletter i vejnettet samt udarbejdelse af tekniske vejledninger vedrørende sikkerheden ved infrastrukturen, sikkerhedsvurdering af eksisterende vejnet – primært det Trans-Europæiske vejnet – og endelig forbedret redningstjeneste og behandling af trafikofre (Kommissionen for de Europæiske Fællesskaber, 2003).

<sup>32</sup> Målsætningen er tillige indeholdt i det europæiske charter for trafiksikkerhed, hvor de lande, der udskriver charteret blandt andet specifikt angiver, at de; ”kan tilslutte sig målet om at nedbringe antallet af trafikdræbte med mindst 50% inden 2010.” (Kommissionen for de Europæiske Fællesskaber, 2003, p. 46).

<sup>33</sup> Det skal omkring EU-målsætningen for god ordens skyld bemærkes, at det kun er Europaparlamentet, som har bakket op omkring Kommissionens målsætning, der oprindeligt blev bragt i forslag i kommissionens hvidbog om den europæiske transportpolitik, mens ministerrådet ikke har ønsket af lade sig forpligte af kommissionens foreslåede målsætning (Kommissionen for de Europæiske Fællesskaber, 2003).

muligt at forebygge alle uheld, hvorfor de til rådighed værende ressourcer mest omkostningseffektivt må rettes mod de alvorlige personskadeuheld og mod at begrænse antallet af trafikdræbte gennem uheldsforebyggelse, konsekvensminimering og -kontrol (Kommissionen for de Europæiske Fællesskaber, 2003):

*”Hovedparten af ulykkerne skyldes menneskelige fejl: manglende overholdelse af færdselsreglerne eller fejlbedømmelse af eller utilstrækkelig kontrol over køretøjet. Når det kan konstateres at menneskelige fejl er et hyppigt forekommende og uundgåeligt fænomen, må hele systemet af infrastruktur, køretøjer og trafikanter gradvis tilpasses for at beskytte trafikanterne bedre mod deres egne svigt. Det er en metode, der anvendes indenfor de øvrige transportformer og i relation til sikkerheden på arbejdspladserne.”* (Kommissionen for de Europæiske Fællesskaber, 2003, p. 10).

Konkluderende tegner der sig hermed et billede af, at trafiksikkerhedsarbejdet i en række vestlige lande siden begyndelsen af 1970'erne gradvist har bevæget sig fra en Crash Prevention strategi til en Loss Reduction strategi, blandt andet under indtryk af den svenske O-vision, hvor endemålet er at reducere især antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken.

### 3.8 Strategi og indsats

Overgangen fra den ene strategi til en anden strategi i trafiksikkerhedsarbejdet er uden praktisk betydning, hvis det strategiske skifte ikke afspejles i de indsatser, der i praksis iværksættes for at forbedre trafiksikkerheden på vejene. En overgang fra en Crash Prevention strategi til en Loss Reduction strategi med fokus på de alvorlige personskadeuheld bør alt andet lige afspejle sig i en markant ændring i de indsatser, der i praksis iværksættes. Dette al den stund, at Crash Prevention strategien er én-strengt strategi, mens en Loss Reduction strategi som minimum spiller på to og op til fem strenge – sidstnævnte repræsenterende den tilgang, der blev formuleret af Trinca-gruppen.

Crash Prevention strategien er kendetegnet ved, at trafiksikkerhedsarbejdet stort set udelukkende hviler på uheldsforebyggende indsatser møntet på at nedbringe den generelle uheldsforekomst, og dermed den generelle uheldsrisiko, så meget som den foreliggende viden og de til rådighed værende ressourcer tillader. I henhold til Crash Prevention strategiens implicitte tilfældighedstanke og eksternalitetsbetragtning skulle en sådan generel uheldsforebyggelse alt andet lige samtidig være den tilgang, der vil kunne nedbringe antallet af dræbte og (alvorligt) tilskadekomne mest muligt.

I sammenligning hermed baserer et Loss Reduction baseret trafiksikkerhedsarbejde sig normalt på følgende tre strenge:

- Uheldsforebyggende indsatser rettet mod at nedbringe uheldsrisikoen og dermed antallet af uheldshændelser. Indsatser rettet mod trafikant, transportmiddel samt vej- og trafikmiljøet i PreCrash fasen.
- Konsekvensminimerende indsatser rettet mod at nedbringe skadesgraden og dermed alvorligheden af de trafikuheld, der trods den forebyggende indsats fortsat indtræffer. Indsatser rettet mod trafikant, transportmiddel samt vej- og trafikmiljøet i PreCrash fasen.
- Konsekvenskontrollerende indsatser møntet på at sikre, at uheldenes konsekvenser ikke udvikler sig unødigt i tidsrummet efter uheldets indtræden (PostCrash fasen).

Ser man i praksis på trafiksikkerhedsarbejdet er der en tendens til, at det rendyrkede trafiksikkerhedsarbejde alene betjener sig af to af disse strenge; uheldsforebyggelse og konsekvensminimering. Som omtalt har man i Danmark hidtil besluttet sig for ikke at iværksætte eksponeringsrelaterede indsatser, der kan kompromittere befolkningens mobilitet, mens indsatserne relateret til den konsekvenskontrollerende del af trafiksikkerhedsarbejdet, i form af forbedret redningstjeneste og sygehusvæsen, betragtes som et generelt samfundsanliggende og som sådan ikke er et specifikt anliggende for trafiksikkerhedsarbejdet.

Studerer man på denne baggrund de trafikpolitiske udmeldinger og de indsatser, der er iværksat indenfor rammerne af trafiksikkerhedsarbejdet, vil man også finde, at disse mestendels har omhandlet uheldsforebyggelse, mens konsekvensminimerende indsatser siden midten af 1970'erne har fået en stadig større rolle i trafiksikkerhedsarbejdet (Embedsmandsudvalget under Regeringens Udvalg om Børn i Trafikken, 1981; 1984; Færdselssikkerhedskommissionen, 1988; 1996a; 1996b; 2000).

## **Loss Reduction og uheldsforebyggelse**

Fællesnævneren i Crash Prevention strategien og Loss Reduction strategien er, at uheldsforebyggelse indgår centralt i det praktiske trafiksikkerhedsarbejde. Set i lyset af det faktum, at det Loss Reduction baserede trafiksikkerhedsarbejde i dag bør centreres om især at nedbringe antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne, er det imidlertid vigtigt at understrege, at der nødvendigvis må være afgørende forskel mellem det uheldsforebyggende trafiksikkerhedsarbejde, der står i centrum af Crash Prevention strategien, og det uheldsforebyggende arbejde, der indgår i en Loss Reduction strategi rettet mod især de alvorlige personskadeuheld.

Da et Crash Prevention trafikssikkerhedsarbejde grundlæggende hviler på den opfattelse, at det ikke er muligt at påvirke uheldenes alvorlighedsgrad, men alene uheldenes antal, vil den uheldsforebyggende indsats under Crash Prevention strategien være møntet på at begrænse antallet af uheldshændelser mest muligt indenfor den økonomiske ramme, der er til rådighed for trafikssikkerhedsarbejdet. Dette betyder, at indsatsen vil være funderet på de uheldsforebyggende indsatser, der kan give den største og mest effektive reduktion i antallet af uheld og som sådan bidrage mest til effektive reduktioner i den generelle uheldsrisiko.

Umiddelbart betyder førnævnte, at kampagner til eksempel vil være relateret til information om de uheldstyper, der er hyppigst forekommende, mens vejbestyrelsernes stedbundne trafikssikkerhedsarbejde primært skal koncentreres om de lokaliteter, hvor uheldsforekomsten er størst, subsidiært de lokaliteter, hvor der sker signifikant flere uheld, end hvad man normalt kunne forvente. Sidstnævnte vil således være en indikation af, at uheldsrisikoen på de pågældende lokaliteter er særlig og unødvendig høj, og der følgelig foreligger et særligt potentiale for effektivt at nedbringe antallet af uheld. Dette ud fra den betragtning, at et succesfuldt trafikssikkerhedsarbejde på den pågældende lokalitet vil sikre mod en fremtidig uheldsforekomst af samme omfang som den hidtil observerede<sup>34</sup>.

Generelt gør det for den uheldsforebyggende indsats under Crash Prevention strategien sig gældende, at valget af indsatser og indsatsområder grundlæggende er betinget af de enkelte tiltags evne til effektivt at begrænse antallet af uheld mest muligt. I et uheldsforebyggende trafikssikkerhedsarbejde under Loss Reduction strategien med fokus på de alvorlige personskadeuheld, bør arbejdet i stedet være rettet mod specifikt at forebygge de alvorlige personskadeuheld. Eksempelvis gennem en systematisk målretning af de forebyggende indsatser imod de uheldstyper, der i særlig grad fører til tab af menneskeliv eller alvorlig tilskadekomst, frem for blot at være orienteret mod størst mulig generel uheldsbesparelse.

I praksis kan der således argumenteres for, at det uheldsforebyggende trafikssikkerhedsarbejde i et trafikssikkerhedsperspektiv med fokus på de alvorlige personskadeuheld, døds-

---

<sup>34</sup> I sortpletterminologi tilsiger dette rationale, jævnfør kapitel 4, at det lokale stedbundne trafikssikkerhedsarbejde bør koncentreres om de lokaliteter i vejnettet, der rummer særlige lokale risikomomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling, og som derfor giver anledning til lokale uheldsforekomster, som ligger væsentligt over det normale niveau for lokalitetstypen, idet en fjernelse af de pågældende lokale risikomomenter umiddelbart skulle sikre, at den lokale uheldsforekomst bringes ned på normalniveauet for lokalitetstypen.

ulykkerne inklusive, bør koncentrerer, dels om de uheldstyper, der samlet set resulterer i flest alvorlige personskader og dødsfald, dels de uheldstyper, der når de indtræffer, sædvanligvis har en meget høj alvorlighedsgrad, svarende til de uheld, der, når de indtræffer, med stor sandsynlighed resulterer i tab af menneskeliv eller alvorlig tilskadekomst. Ud fra såvel en etisk som samfundsøkonomisk betragtning vil det således alt andet lige være mere hensigtsmæssigt at spare ét uheld af en type, der normalt har en høj alvorlighedsgrad, set i forhold til ét uheld af en type, som normalt har en lav alvorlighedsgrad. Dette forudsætter dog imidlertid, at vejbestyrelserne i deres stedbundne trafiksikkerhedsarbejde råder over værktøjer, der gør det muligt at målrette indsatsen mod sådanne særligt risikofyldte uheldstyper. Det vil sige, at man på den ene side skal være i stand til at identificere og lokalisere disse uheldstyper og på den anden side samtidig skal råde over værktøjer, der gør det muligt at reducere risikoen for, at disse uheldstyper optræder i vejnettet.

Såfremt trafiksikkerhedsarbejdet indenfor rammerne af Loss Reduction strategien konkret er fokuseret mod især at komme de alvorlige personskadeuheld til livs, kan der argumenteres for, at trafiksikkerhedskampagnerne med uheldsforebyggelse som sigte, ikke bør omhandle de hyppigst forekommende uheldstyper, men i stedet relateres til de uheldstyper, der samlet set koster flest menneskeliv og alvorlige tilskadekomster samt de uheldstyper, der, når de forekommer, med størst sandsynlighed resulterer i dødsfald eller alvorlig tilskadekomst.

Tilsvarende bør vejbestyrelsernes stedbundne trafiksikkerhedsarbejde ikke længere entydigt henlægges til de lokaliteter i vejnettet, hvor de lokale uheldsforekomster og de lokale uheldsrisici er unormalt høje. I stedet bør det lokale stedbundne trafiksikkerhedsarbejde på systematisk vis koncentrerer om de lokaliteter i vejnettet, hvor den lokale risiko for, at alvorlige personskadeuheld og dødsulykker vil indtræffe er særlig stor, da der på disse lokaliteter er et særligt potentiale for ikke blot at nedbringe uheldsforekomsten, men især forekomsten af alvorlige personskadeuheld og dødsulykker således, at mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne kan realiseres. Følgelig kunne det da komme på tale at koncentrere det lokale stedbundne trafiksikkerhedsarbejde om de lokaliteter, der i særlig og unormal høj grad er belastet af uheldstyper, der har en høj alvorlighedsgrad, da en høj forekomst af sådanne alvorlige uheldstyper umiddelbart taler for, at der i fremtiden vil kunne registreres unormalt høje forekomster af alvorlige personskadeuheld og dødsulykker på disse lokaliteter.

Grundlæggende tilsiger Loss Reduction strategien i et perspektiv med fokus på de alvorlige personskadeuheld dermed, at det stedbundne trafiksikkerhedsarbejde ikke nødvendigvis

skal iværksættes på de lokaliteter, hvor der er sket flest uheld set i forhold til normalsituationen og den lokale uheldsrisiko derfor følgelig kan anses for at være unødigt høj. I stedet burde indsatsen, jævnfør kapitel 4, i stedet koncentrerer om de lokaliteter, der indeholder særlige lokale risikomomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling, som på sigt vil give anledning til unormalt og følgelig også unødigt høje forekomster af alvorlige personskadeuheld og dødsulykker set i forhold til det niveau, der er normalt for lokaliteter af den pågældende type.

I et trafikssikkerhedsarbejde baseret på en Loss Reduction strategi, hvor fokus ligger på de alvorlige personskadeuheld, ville det i lyset af ovenstående være relevant at iværksætte stedbundne trafikssikkerhedsarbejder på lokaliteter, som i unormal høj grad har været belastet af særligt alvorlige uheldstyper, idet uheldshistorikken på disse lokaliteter umiddelbart taler for, at der i fremtiden vil indtræffe alvorlige personskadeuheld og dødsulykker med mindre, at der iværksættes lokale stedbundne trafikssikkerhedsarbejder, der kan eliminere de lokale risikomomenter, som måtte ligge til grund for den unormalt høje forekomst af alvorlige uheldstyper. Følgelig vil der på sådanne lokaliteter være gode muligheder for, at man gennem en forebyggende udbedring og eliminering af de lokale risikomomenter netop vil have forhindret en fremtidig gentagelse af alvorlige personskadeuheld, hvorved det lokale stedbundne trafikssikkerhedsarbejde vil kunne bidrage til mere effektive reduktioner i det fremtidige antal dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken.

### **Praktiske konsekvenser af et strategisk skifte fra Crash Prevention til Loss Reduction**

De her refererede betragtninger tjener til at illustrere, at et skifte fra en Crash Prevention strategi til en Loss Reduktion strategi, der i særlig grad er fokuseret mod at nedbringe antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne, har praktiske konsekvenser for den måde, hvorpå den uheldsforebyggende indsats gennemføres i praksis. Indsatsen bør således ikke længere tilrettelægges med det formål, at forebygge flest mulige uheld, og i den forstand være møntet på at reducere den generelle uheldsrisiko mest muligt som under Crash Prevention tilgangen.

I stedet bør den uheldsforebyggende indsats specifikt være rettet mod, at nedbringe risikoen for, at uheld eller uheldstyper, der i særlig grad resulterer i tab af menneskeliv eller i alvorlig tilskadekomst, forekommer, da dette alt andet lige stiller mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i udsigt for trafikssikkerhedsarbejdet. Som beskrevet taler dette eksempelvis for, at vejbestyrelserne koncentrerer deres indsatser mod lokaliteter, hvor dødsrisikoen eller risikoen for alvorlig tilskadekomst er størst, frem

for blot de lokaliteter, hvor den lokale uheldsrisiko generelt tegner størst. Som helhed bør vejbestyrelserne også søge at implementere de forebyggende indsatser, der mest effektivt reducerer antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne, frem for blot de indsatser, der mest effektivt vil reducere antallet af uheld. Dette betyder konkret, at udpegningen af uheldsbelastede lokaliteter, herunder sorte pletter, ikke alene bør baseres på antallet af uheld, men i stedet på en kombination af antallet af uheld og uheldenes alvorlighedsgrad.

Igennem de seneste 30 år har man i en række lande, herunder Danmark, bevæget sig fra en Crash Prevention baseret tilgang til trafiksikkerhedsarbejdet til en Loss Reduction strategi med det erklærede mål især at nedbringe antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne. I den forbindelse er det af afgørende vigtighed, at vejbestyrelserne gør sig klart, at dette ikke blot betyder, at den uheldsforebyggende indsats blot skal suppleres med konsekvensminimerende og konsekvenskontrollerende indsatser, men samtidig også fordrer en revision af den uheldsforebyggende indsats fra *generel uheldsforebyggelse* til *specifik forebyggelse* af de uheld subsidiært de uheldstyper, der især resulterer i alvorlige personskader og dødsfald, og at indsatsen derfor bør ydes på lokaliteter, hvor risikoen for tab af menneskeliv eller alvorlige tilskadekomster er unormalt og unødigt høj. Erkendes dette ikke, er der umiddelbart en risiko for, at der opnås mindre effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne, end det ellers vil være muligt.

En afgørende forudsætning for at sådanne mere effektive reduktioner kan opnås indenfor rammerne af uheldsforebyggelsen under en Loss Reduction strategi er, at det er muligt at identificere sådanne særligt risikofyldte uheldstyper samt at der udvikles værktøjer, der gør det muligt at målrette de forebyggende indsatser mod disse uheldstyper, herunder også værktøjer, der muliggør en udpegning af lokaliteter i vejnettet, hvor risikoen for alvorlige tilskadekomster eller dødsfald i trafikken tegner unormalt høj.

### 3.9 Fra Crash Prevention til Loss Reduction – i Danmark

Færdselssikkerhedskommissionens seneste handlingsplan "*Hver Ulykke er Én for Meget – Trafiksikkerhed starter med dig*" (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000), kan på centrale punkter betragtes som den mest eksplicite tilkendegivelse af, at trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark, i lighed med de øvrige nordiske lande, skal baseres på Haddons Loss Reduction strategi med fokus på de alvorlige personskadeuheld<sup>35</sup>. Som sådan afspejler den seneste

---

<sup>35</sup> I Sverige opererer man som omtalt med en Loss Reduction baseret 0-vision, mens finnerne har været knapt så ambitiøse, men måske mere realistiske i deres formulering af deres "Vision 100", hvor målet ikke er umiddelbart er nul trafikdræbte, men i stedet maksimalt 100 dræbte i vejtrafikken i 2025 (Nollvisionsgruppen, 2001).

handlingsplan endegyldigt, at det fremtidige trafiksikkerhedsarbejde ikke skal baseres på den enstrengede Crash Prevention strategi, der var fremherskende og så at sige altdominerende i trafiksikkerhedsarbejdet frem til midten af 1970'erne.

At Loss Reduction strategien skal lægges til grund for trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark nævnes ikke eksplicit i Færdselssikkerhedskommissionens 2000-handlingsplan, men kan i al væsentlighed aflæses i to forhold:

- For det første er målet for trafiksikkerhedsarbejdet ikke knyttet til antallet af trafikuheld, som det var tilfældet under det hensigtsbaserede trafiksikkerhedsarbejde frem til midten af 1980'erne, men i stedet til antallet af *dræbte og alvorligt tilskadedekomne* i vejtrafikken.
- For det andet anføres det eksplicit, at målsætningen om en reduktion i antallet af dræbte og alvorligt tilskadedekomne på minimum 40% inden 2012 skal nås gennem anvendelsen af 3-strengt strategi omfattende *uheldsforebyggelse, konsekvensminimering og konsekvenskontrol*, jævnfør formuleringerne angivet i figur 3.16.

Hermed signalerer Færdselssikkerhedskommissionen, at trafiksikkerhedsarbejdet ikke skal være baseret på en *énstrengt uheldsforebyggelsesstrategi* i form af Crash Prevention strategien, men en *flerstrengt skadesforebyggelsesstrategi* baseret på dels at forebygge uheld, dels på at mindske og kontrollere konsekvenserne af uheldshændelser, der fortsat vil indtræffe i vejtrafikken. Hermed signaleres der umiddelbart en overordnet strategi for trafiksikkerhedsarbejdet, der er i overensstemmelse med Haddons Loss Reduction strategi og den opfattelse af trafiksikkerhedsproblemet, der kommer til udtryk i Haddons matrice.

**Figur 3.16:** *Færdselssikkerhedskommissionens tilkendegivelse af, at trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark i overensstemmelse med Haddons Loss Reduction strategi bør baseres på elementerne uheldsforebyggelse, konsekvensminimering og konsekvenskontrol (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000).*

*"Trafiksikkerhedsproblemet kan beskrives som:*

- *Antallet af fejl og overtrædelser i trafikken samt konsekvenserne af disse.*
- *Alvorligheden og karakteren af den skade en person udsættes for som følge af disse fejl eller valg samt den enkelte persons tolerance overfor skaden.*
- *Kvaliteten og tilgængeligheden af nødhjælp, pleje og rehabilitering.*

*Tilsammen resulterer disse parametre i et nærmest forudbestemt antal døde og tilskadedekomne. På vej mod visionen Hver ulykke er én for meget bør alle tre niveauer angribes." (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000, p. 9).*



At Færdselssikkerhedskommissionen har ladet sig inspirere af Haddon kommer også til udtryk ved, at de i lighed med Haddon finder det utænkeligt, at det skulle være muligt at eliminere alle trafikuheld, al den stund, at det anses for umuligt at eliminere de menneskelige fejlhandlinger, der ligger bag uheldenes opståen. Det er helt konkret ud fra denne argumentation, at Færdselssikkerhedskommissionen finder det betimeligt, at den rent uheldsforebyggende indsats suppleres med indsatser rettet mod at mindske trafikuheldenes konsekvenser. I den forbindelse har Færdselssikkerhedskommissionen accepteret den videreudvikling af Loss Reduction strategien, som blandt andet den svenske 0-vision er eksponent for, eftersom fokus især er lagt på at reducere antallet af alvorlige tilskadekomster og dødsfald i vejtrafikken. Færdselssikkerhedskommissionen lægger heller ikke skjul på, at de i formuleringen af deres handlingsplan og visionen om, at *"Hver Ulykke er Én for Meget"* har kigget over Øresund og dér ladet sig inspirere af dele af den svenske 0-vision:

*"Visionen Hver ulykke er én for meget er inspireret af den svenske 0-vision, hvor det langsigtede mål er at undgå at trafikulykker fører til alvorligt tilskadekomne eller dræbte. Mennesker vil altid begå fejl – også bevidste fejl – i trafikken. Det handler om at kontrollere konsekvenserne af disse fejl. Det er den væsentlige tankegang i den svenske nul-vision."* (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000, p. 9).

## Omstillingsperiodens begyndelse

Strategiskiftet fra Crash Prevention til Loss Reduction strategien er ikke sket fra den ene dag til den anden med udsendelsen af Færdselssikkerhedskommissionens seneste handlingsplan. Som det allerede er antydnet i det ovenstående og i kapitel 2, har trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark generelt befundet sig i en omstillingsperiode fra Crash Prevention strategien gradvist over mod Loss Reduction strategien gennem de seneste 30 år.

Før 1975 var trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark entydigt baseret på en Crash Prevention strategi. Dette giver sig blandt andet udtryk i det forhold, at trafiksikkerhedsarbejdet, som beskrevet i kapitel 2, var baseret på en hensigtserklæring om at begrænse antallet af trafikuheld mest muligt, hvilket signalerer, at trafiksikkerhedsarbejdet stort set udelukkende bestod sig i at forebygge så mange uheld, som det nu lod sig gøre med den forhåndenværende viden og de forhåndenværende ressourcer. I praksis gav dette sig udslag i, at omtrent samtlige de virkemidler, der frem til midten af 1970'erne blev anvendt i trafiksikkerhedsarbejdet, i overvejende grad havde en uheldsforebyggende karakter.

Som tidligere beskrevet var en sådan tilgang til trafiksikkerhedsarbejdet grundlæggende udslag af en opfattelse af, at uheldenes alvorlighedsgrad, dels er betinget af tilfældigheder,

dels er betinget af faktorer, der er eksterne for trafiksikkerhedsarbejdet. I medfør af denne tilfældigheds- og eksternalitetsbetragtning blev en bred og generel uheldsforebyggelse møntet på at forebygge flest mulige uheld under Crash Prevention strategien implicit anset for at være den eneste farbare vej i bestræbelserne på at opnå effektive reduktioner i antallet af dræbte og (alvorligt) tilskadekomne i vejtrafikken.

I kølvandet på Haddons udmeldinger skete der imidlertid i anden halvdel af 1970'erne et begyndende skred i trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark i retning mod Haddons Loss Reduction strategi. Denne udvikling initieres helt konkret med de i kapitel 2 beskrevne ændringer i færdselsloven i 1976 og 1977, hvor der indføres selepåbud for bilførere henholdsvis påbud om brug af hjelm for motorcyklister og knallertkørere. Formålet med disse tiltag var således ikke at forebygge uheld, men var i stedet møntet på direkte at mindske trafikuheldenes konsekvenser og alvorlighedsgrad, svarende til en indsats i fuld overensstemmelse med en Loss Reduction strategi. Indførelsen af disse påbud synes dog ikke at hvile på større strategiske overvejelser, men er formentlig iværksat som en reaktion på, at selebrug og hjelmpåbud andre steder havde vist sig at have en gavnlig effekt på antallet af dræbte i vejtrafikken.

### **Embedsmandsudvalget**

Hvor ovenstående ændringer i færdselslovgivningen kan siges at indvarsle overgangen til Loss Reduction strategien i Danmark, markerer Embedsmandsudvalgets rapporter (Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1981; 1984) fra første halvdel af 1980'erne en fortsættelse af overgangen fra et Crash Prevention baseret trafiksikkerhedsarbejde til en Loss Reduction inspireret tilgang.

I stedet for som hidtil at gøre trafiksikkerhedsarbejdet til et spørgsmål om at begrænse antallet af trafikuheld, er opgaven i Embedsmandsudvalgets optik og i overensstemmelse med Loss Reduction strategien at begrænse antallet af dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken gennem en fortsat uheldsforebyggelse kombineret med indsatser rettet mod at minimere de indtrufne uhelds alvorlighedsgrad. Embedsmandsudvalget går endda et skridt videre, idet deres forslag til målsætning for trafiksikkerhedsarbejdet ikke blot knyttes til antallet af tilskadekomne og antallet af trafikdræbte, men samtidig rummer en differentiering af indsatsen efter uheldenes alvorlighedsgrad, ligesom målsætningerne alene formuleres for de

mest udsatte trafikantgrupper; unge under 18, svage trafikanter og motorcyklister, jævnfør kapitel 2<sup>36</sup>.

Differentieringen efter uheldenes alvorlighedsgrad afspejler sig konkret i, at der formuleres skrappe målsætninger i forhold til antallet af dræbte i trafikken, set i forhold til de formulerede mål for antallet af tilskadekomne, alt imens der ikke formuleres kvantitative mål for antallet og omfanget af rent materielle skader. Ligeledes formuleres der heller ikke kvantitative målsætninger for de øvrige, mindre udsatte trafikantgrupper, herunder bilisterne (Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1984).

Sådanne målsætninger, der er differentieret efter uheldenes alvorlighedsgrad, er grundlæggende nært beslægtet med Loss Reduction strategien, idet effektive reduktioner i antallet af trafikdræbte i høj grad er betinget af, at trafiksikkerhedsarbejdet indeholder indsatser møntet på konsekvensminimering og konsekvenskontrol, samt at det uheldsforebyggende arbejde især rettes mod de uheldstyper, der i særlig grad fører til tab af menneskeliv eller mod de trafikantgrupper, som i særlig grad er udsatte i vejtrafikken. Embedsmandsudvalget er klar over, at en sådan flerstrengt strategi er nødvendig i bestræbelserne på effektivt at nedbringe i første række antallet af trafikdræbte og dernæst antallet af tilskadekomne generelt for alle trafikantgrupper:

*”Det kan ikke alene være et mål at forbedre færdselssikkerheden for de trafikantgrupper, som er udsat for den største uheldsrisiko. Det er tillige vigtigt generelt at begrænse antallet af uheld med alvorlige følger, særligt de uheld som har dødelig udgang. Indsatsen skal således ikke alene tage sigte mod at begrænse antallet af uheld, men også følgerne af uheld.”* (Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1984, p. 55).

Den citerede tekst afspejler, at Embedsmandsudvalget på dette tidspunkt fandt det vigtigt at understrege over for aktørerne i trafiksikkerhedsarbejdet, at dette arbejde ikke længere alene handlede om uheldsforebyggelse, men også om konsekvensminimering og conse-

---

<sup>36</sup> De mest udsatte trafikantgrupper er i denne sammenhæng udvalgt på grundlag af en sammenligning af antallet af personskader pr. 10 mio. tilbagelagte personkilometer for de respektive trafikantgrupper opgjort i 1981 (Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1984).

kvenskontrol. Embedsmandsudvalgets tankegang må på dette grundlag siges at være i fin samklang med Haddons Loss Reduction strategi<sup>37</sup>.

Vendes blikket mod den mere handlingsorienterede del af Embedsmandsudvalgets arbejde, kan det imidlertid konstateres, at udvalgets bud på en færdselssikkerhedspolitisk handlingsplan rummer en del reminiscenser af den hidtil fremherskende Crash Prevention strategi. Blandt andet når det gælder valget af indsatsområder, herunder geografiske indsatsområder, synes Embedsmandsudvalget ikke fuldt ud at tage konsekvensen af det strategiske skifte, som de indvarsler, herunder den øgede fokusering på de alvorlige personskadeuheld, som de samtidig lægger op til. Valget af indsatsområder og konkrete virkemidler synes således i overvejende grad at være båret af argumenter, der relaterer sig til Crash Prevention strategiens "kongstanke", nemlig at trafikssikkerhedsforbedringer bedst opnås gennem forebyggelse af så mange trafikuheld som muligt.

I eksempelvis valget af geografiske indsatsområder og i forhold til tilrettelæggelsen af kampagneaktiviteter relateres argumentationen alene til uheldenes antal, mens der ikke umiddelbart reflekteres over uheldenes alvorlighedsgrad, hvilket ellers ville være naturligt med Embedsmandsudvalgets ønske om at koncentrere indsatsen om især dødsulykkerne. Således anføres det i forhold til førnævnte, at:

*"Indsatsen må koncentreres om de steder, hvor uheldstallene er højest<sup>38</sup> og faldene i uheldstallene mindst, d.v.s. byer og bymæssig bebyggelse."* (Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1984, p. 56).

*"Kampagnemæssige foranstaltninger.../...Sæsonkampagner gennem medierne om de hyppigste uheldstyper<sup>39</sup>. Kampagner skal tilstræbes rettet mod alle parter i uheldstyper med flere parter involveret.../...For så vidt angår kampagnerne om de hyppigste uheldstyper<sup>40</sup> bør det fremhæves, at kampagnernes temaer eller indhold ikke skal begrænses til en popularisering af færdselslovens bestemmelser, men særligt omhandle de årsager m.v. til uheldene, som forskningen belyser."* (Embedsmandsudvalget under Regeringsudvalget om Børn i Trafikken, 1984, p.p. 113-114).

<sup>37</sup> Nordisk Vejteknisk Forbunds rapport om målsætninger i trafikssikkerhedsarbejdet tegner også et billede af, at Loss Reduction strategien ved indgangen til 1980'erne generelt var på fremmarch i de nordiske lande (Nordisk Vejteknisk Forbund, 1980).

<sup>38</sup> Undertegnede fremhævelse.

<sup>39</sup> Undertegnede fremhævelse.

<sup>40</sup> Undertegnede fremhævelse.

I lyset af Loss Reduction strategien og Embedsmandsudvalgets målsætning om især at komme dødsulykkerne for de særligt udsatte trafikantgrupper til livs, burde valget af geografisk indsatsområde og tilrettelæggelsen af de kampagnemæssige indsatser ikke udelukkede relateres til antallet af uheld, men også uheldenes alvorlighedsgrad, sådan som det er fremført i det ovenstående. I forhold til valget af geografisk indsatsområde burde Embedsmandsudvalget, for at sikre overensstemmelse med mål, strategi og handling, i stedet eksempelvis anbefale indsatser på de lokaliteter, hvor kombinationen af uheldsforekomst og uheldstypernes normale alvorlighedsgrad taler for, at risikoen for dødsulykker eller alvorlig tilskadekomst er særlig høj, snarere end generelt at anbefale indsatser i de områder, hvor der blot er observeret flest uheld. Tilsvarende burde kampagneindsatserne ikke omhandle de hyppigst forekommende uheldstyper, men i stedet de alvorlige uheldstyper, der i særlig høj grad resulterer i tab af menneskeliv.

Ovenstående citater illustrerer hermed, at Embedsmandsudvalget ikke er helt konsekvent i forhold til at sikre overensstemmelse mellem mål, strategi og valg af indsatsområder, og giver på den baggrund et meget godt billede af, at trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark i midten af 1980'erne befandt sig i et vadeded mellem den traditionelle Crash Prevention strategi og Haddons Loss Reduction strategi. At Embedsmandsudvalget som sådan ligger under for gamle vaner og hidtidig tankegang fremgår også af, at Embedsmandsudvalget i umiddelbar tilknytning til deres skadesgradsbaserede og skadegradsdifferentierede målsætninger for trafiksikkerhedsarbejdet anfører følgende:

*”Endelig er udvalgets opfattelse, at det overordnede mål for trafiksikkerhedsarbejdet altid må være at begrænse mængden af færdselsuheld, hvorfor en koncentration af indsatser på særlige områder ikke må medføre en øget risiko for andre trafikantgrupper.”*  
(Embedsmandsudvalget, 1984, p. 55).

Denne dobbeltydighed mellem Crash Prevention strategien og Loss Reduction strategien synes, jævnfør nedenstående, at være et gennemgående element i de trafiksikkerhedspolitiske udmeldinger, der er udsendt siden 1984. Trods denne dobbeltydighed må Embedsmandsudvalgets betænkninger betragtes som centrale i skiftet fra Crash Prevention til Loss Reduction strategien.

### **”Den Grønne Handlungsplan”**

Hvor Embedsmandsudvalgets betænkninger trods en vis signalforvirring i forhold til blandt andet valget af indsatsområder udgjorde et markant skridt i retning af Loss Reduction til-

gangen – endda med paralleller til den senere svenske 0-vision qua fokuseringen mod dødsulykkerne – udgjorde Færdselssikkerhedskommissionen ”Grønne Handlingsplan” netop i forholdet omkring uhelgenes alvorlighedsgrad et tilbageskridt mod tidligere praksis.

Helt i overensstemmelse med den klassiske Haddon’ske Loss Reduction strategi undlod Færdselssikkerhedskommissionen i 1988 at knytte deres målsætning til antallet af trafikuheld, ligesom der i handlingsplanen blev lagt vægt på, at de forebyggende indsatser skulle kombineres med konsekvensminimerende tiltag – eksempelvis i form af forbedringer af bilerne passive sikkerhed (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988).

Trods disse klare tilkendegivelser på de overordnede linier i retning af en Loss Reduction tilgang til trafikssikkerhedsarbejdet valgte Færdselssikkerhedskommissionen imidlertid at ophæve den fokusering på de alvorlige personskadeuheld, som Embedsmandsudvalget havde introduceret, idet målet for trafikssikkerhedsarbejdet i 1988-handlingsplanen bredt knyttes til antallet af dræbte og tilskadekomne uden differentiering af målene efter skadesgrad. Umiddelbart signalerer målsætningen dermed, at lette personskadeuheld bør have samme opmærksomhed som dødsulykkerne, når indsatserne i trafikssikkerhedsarbejdet tilrettelægges. I den forbindelse gjorde Færdselssikkerhedskommissionen i 1988 ydermere gældende, at den ikke på forhånd ønskede at knytte målsætninger og indsatser til bestemte trafikantgrupper, og således heller ikke de trafikantgrupper, som Embedsmandsudvalget havde udpeget som særligt udsatte (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988).

Sammenfattende bevirker de her omtalte forhold, at indsatserne for at formindske uhelgenes konsekvenser og specifikt deres alvorlighedsgrad kommer til at stå svagere i billedet i Færdselssikkerhedskommissionens 1988-plan end i Embedsmandsudvalgets betænkninger. Selvom handlingsplanen også indeholder tiltag, der eksplicit kan *”have til formål at begrænse følgerne af ulykkerne”* (Færdselssikkerhedskommissionen, 1988, p. 29), er det som helhed den generelle uheldsforebyggelse, der står i forgrunden i ”Den Grønne Handlingsplan”, som følgelig i højere grad end Embedsmandsudvalgets arbejde signalerer Crash Prevention frem for Loss Reduction<sup>41</sup>.

---

<sup>41</sup> I den forbindelse skal det nævnes, at 1988-handlingsplanen godt nok rummer en opprioritering af værktøjer, der i særlig grad menes i stand til at nedbringe antallet af dødsulykker, idet disse tiltag med den anvendte beregningsmetode, der er arvet fra Embedsmandsudvalgets arbejde, tildeles en relativ højere lønsomhed set i forhold til tiltag, der i mindre grad formodes at kunne påvirke antallet af trafikdræbte. I medfør af, at denne opprioritering er af ”beregningmæssig” karakter, er opprioriteringen meget implicit og signalværdien overfor aktørerne i trafikssikkerhedsarbejdet derfor også meget begrænset. Den anvendte metode til vurdering af de foreslåede tiltags lønsomhed ændrer derfor ikke umiddelbart på, at ”Den Grønne Handlingsplan” tegner et

## Færdselssikkerhedskommissionens opfølgende udmeldinger

At trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark i 1980'erne vakler mellem en Crash Prevention strategi og en Loss Reduction strategi, er en tendens, som videreføres i Færdselssikkerhedskommissionens opfølgende udmeldinger op gennem 1990'erne og konkret i Færdselssikkerhedskommissionens opfølgende udmeldinger i 1996, herunder også strategiplanen for perioden 1995-2000 (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996a; 1996b). Som et eksempel herpå kan nævnes udpegningen af 4 særlige nøgleområder for trafiksikkerhedsarbejdet i strategiplanen fra 1996:

- Ulykker med for høje hastigheder
- Ulykker med spritkørsel
- Ulykker med cyklister
- Ulykker i kryds (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996b).

Nøgleområderne er for så vidt udvalgt i overensstemmelse med 1988-målsætningen, idet den ene del af argumentet for deres udvælgelse er, at ca. 85% af alle personskadeuheld i vejtrafikken kan relateres til ét eller flere af ovenstående elementer, hvilket for så vidt signalerer, at de er udvalgt med det sigte at reducere antallet af personskader. Imidlertid fremhæves det i strategiplanen også eksplicit, at en forbedring af trafiksikkerheden i relation til disse fire områder fortrinsvist drejer sig om uheldsforebyggelse frem for skadesforebyggende indsatser, hvilende på såvel uheldsforebyggelse som konsekvensminimering, som det foreskrives i en Loss Reduction strategi. Første halvdel af argumentationen signalerer således, at skadesminimering er målet, sidstnævnte at det handler om forebyggelse af flest mulige uheld.

I det hele taget signalerer en stor del af retorikken i strategiplanen, at trafiksikkerhedsarbejdet først og fremmest omhandler forebyggelse af flest mulige uheld, frem for effektive reduktioner i antallet af dræbte og tilskadekomne, da en stor del af formuleringerne i strategiplanen, har karakter af udsagn såsom:

*"[S]tort potentiale for uheldsbesparelser."* (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996b, p. 9).

---

billede af, at indsatser møntet på at forebygge flest mulige uheld går forud for indsatser, der systematisk er fokuseret på at reducere uheldenes alvorlighedsgrad og forekomsten af alvorlige personskadeuheld, dødsulykker inklusive.

*"[P]åvirke trafikanternes adfærd, hvor der er særlig stor risiko for ulykker."* (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996b, p. 17).

*"[A]fgrænse nogle få faktorer, som omfatter størstedelen af alle ulykker."* (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996b, p. 25).

*"Sammenfattende er hastighederne ved en given trafikmængde den årsagsfaktor, som i dag rummer det største potentiale for uheldsbesparelser."* (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996b, p. 29).

*"Midlerne hertil er øget og målrettet politiindsats koncentreret på steder og tidspunkter, hvor der sker mange ulykker."* (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996b, p. 31).

*"Der bør gennemføres en langsigtet handlingsplan, så både cyklister og bilister bliver bedre orienteret om, hvor og hvornår risikoen for ulykker er særlig stor."* (Færdselssikkerhedskommissionen, 1996b, p. 35).

Umiddelbart giver disse formuleringer det indtryk, at trafikssikkerhedsarbejdet skal baseres på en Crash Prevention tiltag snarere end en Loss Reduction baseret tilgang. For at sikre overensstemmelse mellem strategiplanen og 1988-målsætningen om at begrænse antallet af dræbte og tilskadekomne, burde de ovenfor citerede elementer af strategiplanen i stedet og i overensstemmelse med en Loss Reduction baseret tilgang have haft den i figur 3.17 angivne ordlyd.

Formuleringer af denne karakter og et handlingsmønster i overensstemmelse hermed ville umiddelbart have elimineret den inkonsistens, der eksisterer mellem strategiplanen og Færdselssikkerhedskommissionens 1988-målsætning, og dermed klarere have signaleret, at trafikssikkerhedsarbejdet skulle baseres på en Loss Reduction strategi og ikke en Crash Prevention strategi. Formuleringerne er således medvirkende til, at strategiplanen giver et unødigt uklart billede af trafikssikkerhedsarbejdets retning og formål. Denne tvetydighed i Færdselssikkerhedskommissionens arbejder kunne være et udslag af og et udtryk for, at Færdselssikkerhedskommissionen reelt ikke har været sig disse strategiske perspektiver i trafikssikkerhedsarbejdet særlig bevidst, og som sådan heller ikke systematisk har reflekter-



ret over samspillet mellem strategier, målsætninger og konkrete indsatser i trafiksikkerhedsarbejdet<sup>42</sup>.

**Figur 3.17:** Reformulering af udmeldinger i Færdselssikkerhedskommissionens strategiplan fra Crash Prevention retorik til Loss Reduction retorik i overensstemmelse med Færdselssikkerhedskommissionens 1988-målsætning.

*"[S]tort potentiale for at begrænse antallet af personskader og antallet af dræbte"*

*"[P]åvirke trafikanternes adfærd på områder, hvor der er stor risiko for, at personskader eller dødsfald vil forekomme."*

*"[A]fgrænse nogle få faktorer, som omfatter størstedelen af alle personskade- og dødsulykker."*

*"Sammenfattende er hastighederne ved en given trafikmængde den årsagsfaktor, som i dag rummer det største potentiale for besparelser i antallet af tilskadekomne og trafikdræbte."*

*"Midlerne hertil er øget og målrettet politiindsats koncentreret på de steder og tidspunkter, hvor risikoen for tilskadekomst eller dødsfald i vejtrafikken er særlig stor."*

*"Der bør gennemføres en langsigtet handlingsplan, så både cyklister og bilister bliver bedre orienteret om, hvor og hvornår risikoen for tilskadekomst eller dødsfald i trafikken er særlig stor."*

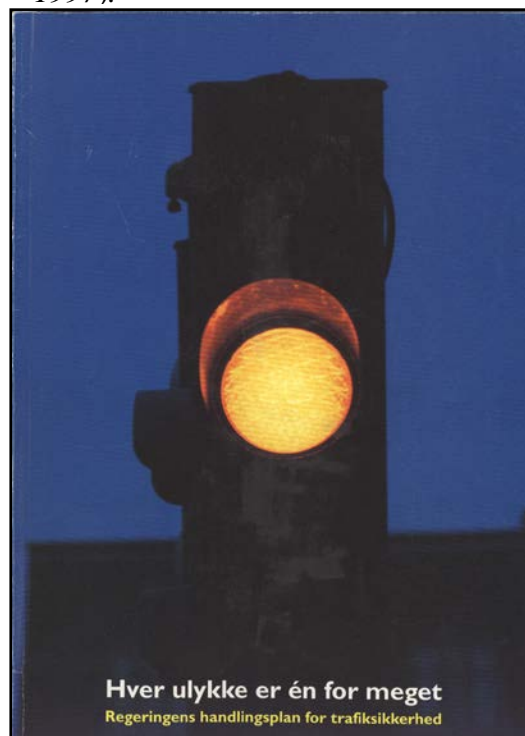
---

<sup>42</sup> Det skal for god ordens skyld understreges, at Færdselssikkerhedskommissionens strategiplan fra 1996 fortsat også rummer elementer af Loss Reduction strategien – ikke mindst udtrykt i det forhold, at strategiplanen fastholder og bekræfter 1988-målsætningen. I et Loss Reduction perspektiv er det endvidere nævneværdigt, at hastighedsindsatser står som centrale elementer i strategiplanen, idet forskningen, jævnfør den mere udførlige omtale heraf i kapitel 5, har dokumenteret, at hastighedsindsatser ikke alene har en uheldsforebyggende effekt, men også i særlig grad medvirker til at nedsætte alvorlighedsgraden af de uheld, der fortsat indtræffer, hvilket er helt i tråd med Haddons Loss Reduction strategi.

## Regeringens Færdelssikkerhedspolitiske handlingsplan 1997

Mens Færdelssikkerhedskommissionens udmeldinger på udmærket vis illustrerer, at trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark i 1980'erne og frem til midten af 1990'erne befandt sig i en langsom omstillingsproces fra et Crash Prevention baseret trafiksikkerhedsarbejde til et trafiksikkerhedsarbejde baseret på en Loss Reduction strategi, må den daværende regerings bud på en trafiksikkerhedspolitisk handlingsplan i 1997 – *"Hver Ulykke er Én for Meget"* (Trafikministeriet, 1997), se figur 3.18 – umiddelbart betragtes som et tilbageslag til midten af 1970'erne for fortalene for et Loss Reduction baseret trafiksikkerhedsarbejde. På de overordnede linjer giver denne handlingsplan således det indtryk, at trafiksikkerhedsarbejdet skal gennemføres i et Crash Prevention perspektiv med fokus på at begrænse antallet af uheldsforekomster mest muligt snarere end en Loss Reduction tilgang med fokus på uheldenes konsekvenser.

**Figur 3.18:** 1997-regeringens handlingsplan for trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark (Trafikministeriet, 1997).



Umiddelbart kommer Crash Prevention perspektivet klarest til udtryk i netop titlen på den daværende regerings handlingsplan; *"Hver Ulykke er Én for Meget"* (Trafikministeriet, 1997). Titlen efterlader umiddelbart det indtryk, at en ren materielskadeulykke bør have lige så megen bevågenhed i trafiksikkerhedsarbejdet som personskadeulykker og dødsulykker, og at trafiksikkerhedsarbejdet som sådan primært handler om at begrænse antallet af uheld mest muligt, uagtet deres alvorlighedsgrad, gennem forebyggende indsatser fokuseret på de områder, hvor der kan opnås størst besparelser på uheldsforekomsten. I et Loss Reduction perspektiv er problemet, at disse indsatsområder ikke nødvendigvis er sammenfaldende med de områder, hvorpå de mest effektive besparelser i antallet af trafikdræbte og tilskadekomne vil kunne opnås.

Kombineres ovennævnte med det faktum, at regeringens handlingsplan ikke rummer kvantitative målsætninger for trafiksikkerhedsarbejdet, kan man med en vis ret hævde sig hensat til den hensigtsbaserede indsats og sikkerhedspolitik med fokus på forebyggelse af flest

mulige uheld, som var fremherskende i trafiksikkerhedsarbejdet før 1984, hvor Embedsmandsudvalget som de første fremsatte en målsætning for trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark. I overensstemmelse hermed anføres det i handlingsplanen eksplicit:

*”Regeringen vil arbejde for en udvikling inden for vejtransporten, hvor hver ulykke opfattes og behandles som uacceptabel.”* (Trafikministeriet, 1997, p. 10).

Nærlæser man imidlertid regeringens handlingsplan er billedet dog mere nuanceret end som så. Titlen på handlingsplanen og dens vision om, at *”hver ulykke er én for meget”* er således formuleret på baggrund af et ønske om at gøre op med den tanke;

*”at trafikulykker er et ’nødvendigt onde’, som samfundet må leve med, hvis vi skal fastholde vores økonomiske erhvervsmæssige og sociale udvikling. Det høje uheldstal er en udfordring, der bestandig skal bearbejdes.”* (Trafikministeriet, 1997, p. 10).

Inde i teksten gør regeringens handlingsplan det mere eller mindre klart, at der trods alt er visse trafikuheld, som det er sværere at leve med end andre – nemlig de alvorlige trafikulykker, der resulterer i tab af menneskeliv og alvorlige tilskadekomster. Således skal udsagnet om, at hver ulykke er én for meget ses som et svensk inspireret bud på en dansk 0-vision for trafiksikkerhedsarbejdet, hvor det langsigtede mål med trafiksikkerhedsarbejdet – i lighed med målet i Sverige – er et trafiksystem uden dræbte og alvorligt tilskadekomne:

*”Regeringens handlingsplan for trafiksikkerhed bygger på en vision om et transportsystem uden ulykker med dræbte eller alvorligt tilskadekomne. Som konkret mål er det en utopi, men regeringen finder det vigtigt, at en sådan tankegang gennemsyrrer trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark.”* (Trafikministeriet, 1997, p. 10).

Udsagn af denne type, med klare referencer til den svenske 0-vision, er i modsætning til handlingsplanens titel og selve visionens ordlyd i høj grad hjemmehørende indenfor rammerne af Loss Reduction strategien, da udsagnet signalerer, at trafiksikkerhedsarbejdet i første række må tage sigte på at reducere trafikuheldenes konsekvenser frem for blot at være fokuseret mod antallet af uheld. I næsten endnu højere grad end de tidligere refererede udspil ender regeringens handlingsplan for trafiksikkerhedsarbejdet som sådan med at sætte sig midt mellem to stole, ikke mindst i kraft af en meget uheldig formulering af selve den langsigtede vision for trafiksikkerhedsarbejdet på vejene i Danmark. Substantiv udtrykker planen på den ene side en fokusering på uheldenes konsekvenser – især med fokus

på de alvorlige personskadeuheld og dødsulykkerne – og dermed en Loss Reduction baseret tilgang til trafiksikkerhedsarbejdet, men på centrale områder – ikke mindst i handlingsplanens titel og visionens konkrete ordlyd – signaleres en Crash Prevention tilgang i henhold til hvilken antallet af trafikuheld skal reduceres mest muligt gennem forebyggende indsatser. At handlingsplanen på denne måde placerer sig midt mellem de to strategier fremgår af nedenstående citat hentet fra den første side i handlingsplanens sammenfatning, der i høj grad illustrerer inkonsekvensen i formuleringen af de overordnede rammer for trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark:

*”Der er således god grund til en øget indsats til bekæmpelse af trafikulykker. Regeringen finder, at der er behov for en ny tankegang i trafiksikkerhedsarbejdet. En tankegang, der tager sit udgangspunkt i, at man principielt ikke accepterer, at der sker ulykker med dræbte eller alvorlige personskader. Det svarer til den tankegang, man møder på arbejdsskadeområdet, hvor man netop går ud fra, at der ikke må forekomme ulykker.”* (Trafikministeriet, 1997, p. 5).

Første del af citatet relaterer sig til Loss Reduction strategien, mens sidstnævnte signalerer, at målet er at forebygge, at uheld overhovedet forekommer, og at det som sådan er en Crash Prevention strategi, der skal forfølges i og med, at uheldsforekomsten og ikke uheldenes konsekvenser sættes i centrum for indsatsen. Det kan måske nok være, at regeringen finder, at tankegangen er ens for trafiksikkerhed og arbejdsskadeområdet, men umiddelbart sår formuleringen tvivl om, hvad tanken egentlig er, eftersom ovenstående formulering i hvert fald indenfor trafiksikkerhedsområdet signalerer to forskellige strategier i form af en Loss Reduction henholdsvis en Crash Prevention strategi for trafiksikkerhedsarbejdet. Set i dette perspektiv vidner handlingsplanen om en mangel på overblik i strategiformuleringen for trafiksikkerhedsarbejdet, da man ikke synes at erkende, at man i handlingsplanen reelt gør sig til fortaler for to forskellige strategier, og på den baggrund er der heller ikke umiddelbart grund til at tro, at man skulle have reflekteret nærmere over det forhold, at der er forskel på de initiativer, der i praksis skal iværksættes i trafiksikkerhedsarbejdet, alt efter om det er den ene eller den anden strategi, som lægges til grund for indsatsen.

I mange henseender er det højst uheldigt, at regeringens bud på en handlingsplan for trafiksikkerhedsarbejdet sætter sig mellem to stole, da det giver vidt forskellige signaler om, hvor indsatsen skal koncentreres, og hvilke værktøjer aktørerne skal tage i anvendelse i bestræbelserne på at forbedre trafiksikkerheden. Skuden rettes dog noget op med Færdselsikkerhedskommissionens 2000-handlingsplan, om end kursen for trafiksikkerhedsarbejdet

fortsat står noget sløret, da handlingsplanen – for nu at blive i den maritime terminologi – rummer en del ”vraggoods” fra regeringens handlingsplan fra 1997.

## Det strategiske skifte

Når Færdselssikkerhedskommissionens seneste handlingsplan i højere grad end de tidligere trafiksikkerhedspolitiske udspil kan betragtes som markerende et decideret skifte fra Crash Prevention til Loss Reduction strategien er det, som tidligere nævnt, dels som konsekvens af den entydige målretning af trafiksikkerhedsarbejdet mod de alvorligste konsekvenser af trafikulykkerne; dødsfald og alvorlige tilskadekomster, som målsætningen i handlingsplanen markerer. Dels er det som en konsekvens af, at det ekspliciteres, at en målopfyldelse skal realiseres via en trestrengt strategi for trafiksikkerhedsarbejdet indbefattende; uheldsforebyggelse, konsekvensminimering og konsekvenskontrol helt i overensstemmelse med Crash Prevention strategien i dens oprindelige form<sup>43</sup>.

Strategiskiftet kan dog ikke helt siges at være konsekvent og fuldført, da der fortsat eksisterer elementer i den seneste handlingsplan med referencer til Crash Prevention strategien. Af titlen på Færdselssikkerhedskommissionens 2000-handlingsplan; *”Hver Ulykke er Én for Meget – Trafiksikkerhed starter med dig”*, fremgår det således, at Færdselssikkerhedskommissionen desværre har ladet sig inspirere af regeringens handlingsplan og vision fra 1997, der som omtalt i det ovenstående mere signalerer en Crash Prevention end en Loss Reduction tilgang til trafiksikkerhedsarbejdet.

Hvor regeringen i 1997 tilsyneladende endte på en 0-vision om nul dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken på lang sigt, er det noget mere uklart, hvordan Færdselssikkerhedskommissionens 2000-vision for det langsigtede trafiksikkerhedsarbejde egentlig lyder. Er det i overensstemmelse med den svenske 0-vision et langsigtet mål at etablere et trafiksystem uden dræbte og alvorligt tilskadekomne, svarende til en vision hjemmehørende indenfor rammerne af Loss Reduction strategien? Eller er det i stedet Crash Prevention

---

<sup>43</sup> Færdselssikkerhedskommissionen afholder sig umiddelbart fra den delstrategi, som blev formuleret af Trinca-gruppen relateret til påvirkning af befolkningens transportadfærd for ad den vej at nedsætte befolkningens eksponering over de trafikale risici. Baggrunden herfor er formentlig den samme som i 1988, nemlig en frygt for at komme til at påvirke den danske befolknings mobilitet i negativ retning. I årene frem til år 2000, hvor den seneste handlingsplan blev fremlagt, havde man til sammenligning just været i gennem en længere diskussion af mulighederne for, eksempelvis gennem brugen af afgifter, at påvirke befolkningens transportomfang og transportmiddelvalg med det sigte at nedbringe transportsektorens CO<sub>2</sub>-udslip og energiforbrug. Disse initiativer blev imidlertid skrinlagt netop under henvisning til de negative konsekvenser, der kunne følge i kølvandet af en mobilitetsforringelse for befolkning og erhvervsliv. Lysten til at genåbne denne diskussion i et trafiksikkerhedsperspektiv har derfor ganske givet været til at overse.

strategiens ultimative og langt mere utopiske mål i form af et trafiksystem helt uden trafikuheld, der skal stræbes imod, hvilket svarer til en vision hjemmehørende indenfor rammerne af Crash Prevention strategien? I handlingsplanen findes der, jævnfør figur 3.19, udsagn, der peger i retning af begge disse visioner.

**Figur 3.19:** Udsagn indeholdt i Færdselssikkerhedskommissionens 2000-handlingsplan; ”Hver Ulykke er Én for Meget – Trafikssikkerhed starter med dig”, der peger i retning af en vision om 0 færdselsuheld (Crash Prevention strategi) henholdsvis en vision om 0 dræbte og alvorligt tilskadekomne (Loss Reduction strategi).

0 trafikuheld Crash Prevention strategi	0 dræbte og alvorligt tilskadekomne Loss Reduction strategi
<p>”Færdselssikkerhedskommissionens nye nationale mål for trafikssikkerhed <u>’Hver ulykke er én for meget – trafikssikkerhed starter med dig’</u> afløser den Færdselssikkerhedspolitiske handlingsplan fra 1988. Med de nye mål har Færdselssikkerhedskommissionen både ønsket at udvikle en overordnet fælles vision for det danske trafikssikkerhedsarbejde samt udstikke et nationalt mål for at nedbringe antallet af trafikulykker.” (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000, p. 5)</p> <p>”Visionen Hver ulykke er én for meget blev søsat i Regeringens Handlingsplan for trafikssikkerhed. Den skal være den fælles, samlede vision for alle aktører, der arbejder med trafikssikkerhed i Danmark. Visionen udstikker en kurs mod et fremtidigt trafiksystem helt uden trafikulykker og fastholder fokus på den forebyggende indsats, så formålet med alle initiativer bliver at forhindre trafikulykker.” (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000, p. 5).</p> <p>”At bevæge sig fra dagens trafiksystem med omkring 500 dræbte og 4.000 alvorligt tilskadekomne om året til et trafiksystem helt uden trafikulykker synes umiddelbart helt uoverkommeligt og urealistisk. Det er imidlertid Færdselssikkerhedskommissionens opfattelse, at vi inden for en generation eller to vil kunne bevæge os et langt stykke på vej mod en realisering af visionen.” (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000, p. 11).</p>	<p>”Den tankegang, at man principielt ikke accepterer, at der sker ulykker med risiko for alvorlige skader, findes på næsten alle andre områder i samfundet. Man møder den for eksempel på arbejdsskadeområdet. Her vil man ikke acceptere dødsulykker eller ulykker, der giver varige mén. Færdselssikkerhedskommissionen ønsker heller ikke, at trafikulykker accepteres som et nødvendigt onde, samfundet må leve med for at opretholde den nuværende økonomiske, sociale og erhvervsmæssige samfundsudvikling.” (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000, p. 9).</p> <p>”Målet må være, at vej- og trafiksystemet indrettes, så der ikke kan ske alvorlige skader. Det har betydning, når der skal bygges veje, laves love, designes biler m.v. Vejbyggerne skal indrette vejen, så det sikres, at trafikanternes hastighed svarer til vejens funktion og sammensætningen af trafikken (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000, p. 10).</p> <p>”Trafikanterne skal følge de regler, som beslutes af lovgiverne. Men selv når trafikanten tilsidesætter reglerne – enten på grund af manglende viden eller evne, eller ved bevidst tilsidesættelse af reglerne – skal der i planlægning og design tages højde for den manglende regelefterlevelse for at undgå, at mennesker bliver dræbt eller kommer alvorligt til skade.” (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000, p. 11).</p>

Den manglende konsekvens i formuleringen af en vision og strategi for trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark omkring år 2000, kan give anledning til nogen undren baseret på det faktum, at der i kølvandet på den svenske 0-vision internationalt rent faktisk pågik en eksplicit diskussion af strategier, mål og visioner for trafiksikkerhedsarbejdet og disses betydning for det konkrete trafiksikkerhedsarbejde. Set i det perspektiv kunne man godt tillade sig at have en forventning om, at den danske Færdselssikkerhedskommissionen ville have været væsentlig mere præcis i formuleringen af visioner og strategier for trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark.

I forlængelse heraf er det da konkret også ret tankevækkende, at Færdselssikkerhedskommissionen delvist signalerer en vision, der er langt mere ambitiøs end den svenske 0-vision, som andre steder – blandt andet i regeringens handlingsplan – var blevet karakteriseret som urealistisk, og sine steder også bliver karakteriseret som sådan i Færdselssikkerhedskommissionens 2000-handlingsplan. Set i lyset af viden, der i dag foreligger og de ressourcer, som der er til rådighed for trafiksikkerhedsarbejdet, forekommer en vision om nul trafikuheld i endnu højere grad end en vision om nul dræbte og alvorligt tilskadekomne at være forbeholdt Utopia. Der synes da også andre steder at være en bred anerkendelse af, at det aldrig vil lykkes fuldt ud at forebygge alle uheld, hvilket også må betragtes som den primære årsag, at trafiksikkerhedsarbejdet nationalt og internationalt er blevet drejet fra netop Crash Prevention strategien til Loss Reduction strategien.

Den uklare formulering af visionen, som går igen i Færdselssikkerhedskommissionens handlingsplan fra 2000, betyder, at planen umiddelbart har nogle indbyggende inkonsistenser mellem dele af visionsformuleringen på den ene side og den målsætning samt den tredelte strategi, som Færdselssikkerhedskommissionen fremlægger for trafiksikkerhedsarbejdet, på den anden side. Denne inkonsistens og inkonsekvens er højst uheldig, fordi den overfor de aktører, som Færdselssikkerhedskommissionen, jævnfør figur 3.19, ønsker at inspirere, sår tvivl om, hvor fokus skal lægges i trafiksikkerhedsarbejdet. På generel forebyggelse af flest mulige uheld? Eller på størst mulig reduktion i antallet af tilskadekomster?

Ser man på udviklingen i kølvandet på offentliggørelsen af Færdselssikkerhedskommissionens seneste handlingsplan, tegner der sig et billede af, at aktørerne først og fremmest har taget handlingsplanens målsætning og ikke handlingsplanens vision til sig. Dette kan tages som et vidnesbyrd om, at det er Loss Reduction synspunktet og fokuseringen på de alvorlige personskadeuheld, der har sejret, hvilket også er blandt kerneårsagerne til, at Færdselssikkerhedskommissionens seneste handlingsplan, trods dens signalforvirring, markerer et

endegyldigt skifte til Loss Reduction strategien. Der synes således at være bred opbakning til det synspunkt, at trafikssikkerhedsarbejdet frem mod år 2012 bør fokuseres mod de alvorlige personskadeuheld med bestræbelserne specifikt møntet på at reducere antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken med minimum 40% inden 2012 med skadeniveauet for 1998 som reference.

Opsummerende tegner de færdselssikkerhedspolitiske udmeldinger op gennem 1980'erne og 1990'erne og frem til år 2000 derfor trods alt alligevel et billede af, at der i Danmark er sket et gradvist strategisk skifte fra en Crash Prevention strategi med fokus på at forebygge så mange uheld som muligt til en Loss Reduction strategi specifikt møntet på især at begrænse antallet af trafikdræbte og alvorligt tilskadekomne gennem en kombination af uheldsforebyggelse, konsekvensminimering og konsekvenskontrol.

### **3.10 Behovet for en indsats- og værktøjsrevision i Danmark**

Ønsket om en målretning af det danske trafikssikkerhedsarbejde mod de alvorlige personskadeuheld udtrykker implicit en opfattelse af, at en sådan målretning set i forhold til tidligere tiders indsats vil give grobund for mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne. Denne opfattelse synes således implicit at ligge indlejret i argumentationen for, at målsætningen i 2000-handlingsplanen specifikt knyttes til antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne frem for som hidtil antallet af dræbte og tilskadekomne generelt.

Det spørgsmål, der i den forbindelse i første omgang trænger sig på, er følgelig om et skifte fra en Crash Prevention baseret tilgang til trafikssikkerhedsarbejdet til en Loss Reduction tilgang med fokus på de alvorlige personskadeuheld vil give anledning til mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne. Der findes ikke deciderede effektstudier, der eksplicit kan afklare dette spørgsmål, men med en indsats, der konsekvent spiller på uheldsforebyggelse, konsekvensminimering og konsekvenskontrol synes det sandsynligt.

Sandsynligheden understøttes kraftigt af det forhold, at det, som det vises i kapitel 5, ikke udelukkende er tilfældigheder og forhold, der er eksterne i forhold til trafikssikkerhedsarbejdet, som determinerer trafikuheldenes alvorlighedsgrad, hvorfor der følgelig skulle være mulighed for at iværksætte indsatser under såvel uheldsforebyggelsen som konsekvensminimeringen, der direkte tager sigte på at nedbringe forekomsten af alvorlige personskadeuheld. Haddons argumentation for Loss Reduction strategien og imod Crash Prevention



strategien hviler således også på studier, der har påvist, at det er muligt at påvirke trafikuheldenes alvorlighedsgrad.

Mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken fordrer imidlertid, at aktørerne iværksætter tiltag relateret til de af Færdselssikkerhedskommissionen nævnte tre strenge i Loss Reduction strategien; uheldsforebyggelse, konsekvensminimering og konsekvenskontrol, og i den forbindelse udvikler og anvender værktøjer, der i udgangspunktet specifikt tager sigte på effektivt at nedbringe antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken. Set i forhold til den Crash Prevention tilgang, der tidligere har været fremherskende, er det således vigtigt, at valget af indsatser og indsatsområder baseres på mulighederne for mest effektivt at nedbringe antallet af alvorlige personskadeuheld og dødsulykker, og ikke baseres på vurderinger af mulighederne for blot at reducere uheldstallet mest muligt. Er sidstnævnte tilfældet bør der iværksættes en revision af de eksisterende metoder og indsatser i det danske trafiksikkerhedsarbejde.

## **Nøglespørgsmål**

Set i lyset af signalforvirringen indeholdt i Færdselssikkerhedskommissionens seneste handlingsplan kan man frygte, at der foreligger en reel risiko for, at de grundlæggende ændringer i den praktiske tilgang til trafiksikkerhedsarbejdet, som følger i kølvandet på skiftet fra en Crash Prevention til en Loss Reduction strategi med fokus på de alvorlige personskadeuheld og dødsulykkerne, ikke står klokkeklart for de aktører, hvis arbejde skal sikre en opfyldelse af den formulerede målsætning.

Spørgsmålet er således, om det i tilstrækkelig grad står klart for trafiksikkerhedsarbejdets aktører, hvad det strategiske skifte i trafiksikkerhedsarbejdet konkret betyder, når det gælder den praktiske indsats for at forbedre trafiksikkerheden, herunder især hvad fokuseringen på at minimere antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne betyder for valget af værktøjer og indsatsområder?

I forlængelse heraf kan man ydermere forledes til at stille spørgsmålet, om aktørerne indenfor områderne uheldsforebyggelse, konsekvensminimering og konsekvenskontrol nu også rent faktisk råder over værktøjer, der gør det muligt at målrette indsatsen mod de alvorlige personskadeuheld, så mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne lader sig realisere i praksis?

Svaret på disse to nøglespørgsmål er afgørende betydning for, om det i praksis er muligt at opnå mere effektive reduktioner i antallet af trafikdræbte og antallet af alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken.

### Tretrinsraketten

I lyset af signalforvirringen i Færdselssikkerhedskommissionen seneste handlingsplan, er det umiddelbart en mangel, at det ikke er kraftigere ekspliciteret, at aktørerne i deres bestræbelser på at forbedre trafiksikkerheden bør følge en trestrengt strategi omfattende uheldsforebyggelse, konsekvensminimering og konsekvenskontrol, hvor man i det konkrete valg af værktøjer og indsatsområder generelt bør basere valget på indsatsernes evne til effektivt at nedbringe antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne, frem for blot deres evne til at nedbringe antallet af uheld mest muligt. Som sådan savnes generelt en eksplicitering og klarere diskussion af de praktiske konsekvenser af det strategiske skifte i trafiksikkerhedsarbejdet og specifikt den øgede fokusering mod de alvorlige personskadeuheld.

I bestræbelserne på at realisere mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne er det grundlæggende muligt at identificere en tretrinsraket af forhold, som det vil være højst relevant og betimeligt at adressere og klarlægge i et større perspektiv i det danske trafiksikkerhedsarbejde:

1. At få ekspliciteret overfor aktørerne i trafiksikkerhedsarbejdet, herunder især vejbestyrelserne; staten (Vejdirektoratet), amterne og kommunerne, at de i deres forebyggende trafiksikkerhedsarbejde især bør rette opmærksomheden og aktiviteterne mod de særligt alvorlige uheld og de særligt risikofyldte uheldstyper. Som helhed bør det understreges, at vejbestyrelserne ikke i første række bør arbejde mod størst mulig reduktion i uheldstallene generelt, men at de derimod gennem en kombination af uheldsforebyggelse, konsekvensminimering og konsekvenskontrol bør stile mod netop den kombination af tiltag og indsatser, der mest effektivt kan nedbringe antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne.
2. At få undersøgt, hvorvidt de værktøjer, som vejbestyrelserne råder over, herunder værktøjerne i selve det uheldsforebyggende arbejde, i praksis gør det muligt systematisk at rette indsatsen mod de alvorlige personskadeuheld frem for blot alle uheld set under ét.
3. Endelig bør det, med baggrund i ovenstående, også være en opgave at iværksætte en revision af de eksisterende værktøjer og indsatser med henblik på yderligere at kunne målrette indsatsen mod de alvorlige personskadeuheld og om fornødent iværksætte udviklingen af nye værktøjer, der mere systematisk er fokuseret mod at

nedbringe antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne, og som sådan ikke blot orienterer sig mod størst mulig reduktion i uheldstallet.

### 3.11 Revision af den uheldsforebyggende indsats

Manglen på en præcisering af den indsatsrevision, der umiddelbart følger i kølvandet på et strategiskifte til en Loss Reduction tilgang med specifikt fokus på de alvorlige personskadeuheld, synes i særlig grad at være problematisk i forhold til den uheldsforebyggende del af det fremtidige trafiksikkerhedsarbejde i Danmark. Denne betragtning bunder i det forhold, at nok er uheldsforebyggelse en fællesnævner for såvel den klassiske Crash Prevention strategi og Haddons Loss Reduction strategi, men som det tidligere er fremført, er der substantielt stor forskel på den uheldsforebyggende indsats, når målet er generel uheldsreduktion henholdsvis når målet specifikt er en reduktion i antallet af trafikdræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken. På den baggrund bør det derfor ekspliciteres, at den øgede fokusering på de alvorlige personskadeuheld reelt nødvendiggør, at den uheldsforebyggende indsats målrettes mod de alvorlige personskadeuheld, så denne del af trafiksikkerhedsarbejdet kan bidrage effektivt til yderligere reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken i Danmark. På grund af den signalforvirring, der fortsat findes i Færdselssikkerhedskommissionens 2000-handlingsplan, som følge af den upræcise visionsformulering, er der en risiko for, at denne væsentlige pointe kan gå tabt.

I netop Færdselssikkerhedskommissionens 2000-handlingsplan betones betydningen af en fortsat uheldforebyggende indsats, og i handlingsplanen skinner det som helhed igennem, at den uheldsforebyggende indsats er tiltænkt en særlig rolle i bestræbelserne på at forbedre trafiksikkerheden. Blandt andet lyder det i handlingsplanens sammenfatning:

*"Visionen udstikker en kurs mod et fremtidigt trafiksystem helt uden trafikulykker og fastholder fokus på den forebyggende indsats, så formålet med alle initiativer bliver at forhindre trafikulykker.../... Visionen betyder, at alle myndigheder på både nationalt og lokalt plan forpligter sig til at gøre deres yderste i planlægning, design, anlæg og vedligeholdelse af trafik anlæg og trafikforhold for at forebygge trafikulykker."* (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000, p. 5).

På den ene side kan det være udmærket at fremhæve det uheldsforebyggende trafiksikkerhedsarbejde for at signalere, at denne del af trafiksikkerhedsarbejdet fortsat er central, når det gælder forbedringer af trafiksikkerheden, selvom der er skiftet til en Loss Reduction strategi med fokus på uheldenes konsekvenser frem for uheldenes antal. På den anden side er formuleringen; *"fastholde fokus på den forebyggende indsats"* uheldig, fordi den indike-

rer, at uheldsforebyggelsen blot skal videreføres som hidtil. Tilsat handlingsplanens signalforvirring, kan handlingsplanen på den baggrund følgelig udlægges derhen, at uheldsforebyggelse fortsat entydigt handler om at forebygge så mange uheld – og ikke så mange dødsfald og alvorlige tilskadekomster – som muligt.

Som det tidligere er påpeget er bekendelsen til en Loss Reduction strategi med fokus på de alvorlige personskadeuheld ensbetydende med en ændring af den uheldsforebyggende indsats, både når det gælder den uheldsforebyggende indsats placering i det samlede trafikssikkerhedsarbejde, og når det gælder den uheldsforebyggende indsats' formål og indhold. I modsat fald kan det være meget svært at overbevise sig selv om, at et skifte fra Crash Prevention til Loss Reduction strategien vil være ensbetydende med større og mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne.

Hvad angår den uheldsforebyggende indsats placering i det samlede trafikssikkerhedsarbejde betyder skiftet fra Loss Reduction til Crash Prevention som angivet, at den uheldsforebyggende indsats ikke alene skal stå i centrum af trafikssikkerhedsarbejdet. Under en Loss Reduction tilgang med fokus på de alvorlige personskadeuheld kan det således meget vel komme på tale at lade rene uheldsforebyggende indsatser vige til fordel for konsekvensminderende og -kontrollerende tiltag, dersom det herigennem anses at være mulighed for at opnå mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne.

Med hensyn til indholdet af det uheldsforebyggende trafikssikkerhedsarbejde bør formålet under en strategi med fokus på de alvorlige personskadeuheld specifikt lægges på forebyggende indsatser rettet mod de alvorlige personskadeuheld subsidiært de uheldstyper, der sædvanligvis har de højeste alvorlighedsgrader. Som sådan bør fokus ikke længere være på at forebygge så mange uheld som muligt uden en samtidig og systematisk hensyntagen til uheldenes alvorlighedsgrad. I modsætning til den nuværende praksis betyder dette, at indsatserne i vejbestyrelsernes stedbundne trafikssikkerhedsarbejde bør ydes på de steder i vejnettet, hvor der er en særlig lokal risiko for, at alvorlige personskadeuheld vil forekomme, og hvor der derfor følgelig også forekommer et potentiale for fremtidige besparelser i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne.

Som situationen er i dag, sker der i stedet det, at de danske vejbestyrelser i udgangspunktet grundlæggende udpeger de lokaliteter, hvor der er observeret signifikant flere uheld end normalt, som de særligt uheldsbelastede lokaliteter – sorte pletter – der efterfølgende skal gøres til indsats for et stedbundet trafikssikkerhedsarbejde. Som der vil blive redegjort for i kapitel 4, hviler denne udpegningspraksis på den betragtning, at en uheldsforekomst signi-

fikant over normalniveauet kan tages som et udtryk for, at der på de pågældende lokaliteter findes særlige lokale risikomomenter, der giver anledning til unormalt og unødigt høje lokale uheldsforekomster. Hvis disse lokale risikomomenter følgelig fjernes, skulle det umiddelbart være muligt at opnå en fremtidig uheldsbesparelse således, at uheldsniveauet bringes ned på det niveau, der er normalt for vejtypen eller måske endda til niveauer herunder.

Indsatser på lokaliteter af denne type bliver betragtet som særligt attraktive. I kraft af den anvendte udpegningspraksis skulle der nemlig være gode muligheder for effektive uheldsbesparelser, idet elimineringen af de lokale risikomomenter, der ligger til grund for den relativt høje lokale uheldsforekomst, i udgangspunktet vil kunne realiseres forholdsvist billigt, eftersom disse lokale risikomomenter pr. definition ikke skal tilskrives den generelle vejudformning, men i stedet kan henføres til den mere detaljerede vejudformning og trafikafvikling på den enkelte lokalitet.

Problemet i forhold til en trafiksikkerhedsindsats, der er møntet på effektive reduktioner i antallet af trafikdræbte og alvorligt tilskadekomne, er imidlertid, at de sorte pletter udpeges på basis af antallet af uheld uden skelen til uheldenes alvorlighedsgrad. Som konsekvens heraf kan indsatserne mod de sorte pletter i udgangspunktet karakteriseres som værende orienteret mod størst mulig uheldsbesparelse frem for størst mulig skadesbesparelse, sådan som Loss Reduction tilgangen ellers foreskriver. At sortpletarbejdet som sådan traditionelt er møntet på at forebygge flest mulige uheldsgentagelser kan umiddelbart tilskrives det faktum, at metoderne til udpegnings af sorte pletter i det danske vejnet blev udviklet tilbage i midten af 1960'erne. Altså i en tid, hvor Crash Prevention strategien var fremherskende i trafiksikkerhedsarbejdet såvel i Danmark som i udlandet.

Formuleringen om, at fastholde fokus på den forebyggende indsats er i det her skitserede perspektiv særligt problematisk, hvis denne formulering resulterer i, at uheldsforebyggende indsatser møntet på blot generelt at nedbringe antallet af uheld mest muligt i praksis får lov til at træde i stedet for en specifik uheldsforebyggende indsats rettet mod de alvorlige personskadeuheld, der mere effektivt kan bidrage til reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken.

For at undgå at et sådant scenario udvikler sig, er det nødvendigt og betimeligt at understrege og fremhæve den substantielle forskel på en uheldsforebyggende indsats i henholdsvis et Crash Prevention og et Loss Reduction perspektiv med fokus på de alvorlige personskadeuheld og dødsulykkerne. Skulle det ydermere vise sig, at de værktøjer, der lægges til grund for det forebyggende trafiksikkerhedsarbejde i højere grad retter sig mod størst mu-

lig uheldsbesparelse frem for specifikt at være målrettet mod de alvorlige personskadeuheld, sådan som det er skitseret omkring metoderne til udpegning af sorte pletter, foreligger der et akut behov for en revision af det uheldsforebyggende arbejde og de værktøjer, der indgår heri. I modsat fald er der en risiko for, at den uheldsforebyggende del af trafikssikkerhedsarbejdet ikke vil bidrage til mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne sådan som konverteringen til en Loss Reduction strategi ellers stiller i udsigt. Potentiallet for mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne vil da alene knytte sig til de konsekvensminimerende og konsekvenskontrollerende indsatser og initiativer.

### Indikationer af et revisionsbehov

Desværre er der forhold, der umiddelbart kunne indikere, at en revision af det uheldsforebyggende trafikssikkerhedsarbejde i Danmark kunne være en nødvendighed i bestræbelserne på at sikre, at dette arbejde i højere grad og mere effektivt målrettes mod de alvorlige personskadeuheld i vejtrafikken.

Indikationen af et revisionsbehov udspringer primært af den betragtning, at det uheldsforebyggende trafikssikkerhedsarbejde i Danmark har sit afsæt i en periode, hvor den strategiske ramme for trafikssikkerhedsarbejdet blev udmøntet i en hensigtserklæring om at nedbringe antallet af trafikuheld mest muligt og derfra kun gradvist er blevet drejet i retning af et mål om at ville reducere antallet af dræbte og (alvorligt) tilskadekomne mest muligt. Lægger man hertil, at en række af de værktøjer, der indgår centralt i det uheldsforebyggende trafikssikkerhedsarbejde, herunder eksempelvis metoderne til udpegning af sorte pletter, er blevet udarbejdet i en tid, hvor en sådan Crash Prevention strategi og tankegang var klart fremherskende, synes der at være en umiddelbar risiko for, at aktørerne i trafikssikkerhedsarbejdet, herunder vejbestyrelserne, ubevidst vil prioritere indsatser, der sigter mod *effektive uheldsbesparelser* frem for *effektive skadesbesparelser*. Dette kan i værste fald betyde, at de uheldsforebyggende indsatser, som i praksis vil give anledning til de største og mest effektive besparelser i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne, ikke iværksættes.

Betragtningen om, at centrale værktøjer i det uheldsforebyggende trafikssikkerhedsarbejde er udviklet indenfor rammerne af en Crash Prevention strategi med fokus på forebyggelse af så mange uheld som muligt uden systematisk hensyntagen til uheldenes alvorlighedsgrad, medfører, at der kan sås begrundet tvivl om, hvorvidt eksempelvis de danske vejbestyrelser i dag råder over værktøjer, der gør det muligt systematisk og effektivt at rette den uheldsforebyggende indsats mod de alvorlige personskadeuheld.

### 3.12 Vejbestyrelsernes uheldsforebyggende arbejde

I forhold til det generelle spørgsmål om, hvorvidt der i dag er adgang til værktøjer, der som helhed gør det muligt at rette trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark mod de alvorlige personskadeuheld, synes Færdselssikkerhedskommissionen at være af den opfattelse, at dette er tilfældet. Således antydes dette i argumentationen for den øgede fokusering mod de alvorlige personskadeuheld:

*”I målsætningen er fokus lagt på de dræbte og alvorligt tilskadekomne. Det er en ændring i forhold til den tidligere målsætning, idet Færdselssikkerhedskommissionen på baggrund af de nuværende ulykkestal finder det nødvendigt i de næste 12 år at sætte alle kræfter ind på at få nedbragt antallet af alvorlige trafikulykker. Det betyder ikke, at indsatsen overfor lettere ulykker glemmes. Ofte er det sådan, at de instrumenter og redskaber, der skal til for at reducere antallet af alvorlige ulykker, også har en afsmittende effekt på de lettere ulykker.”* (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000, p. 5).

Sidstnævnte formulering kan i den forbindelse tolkes i retning af den opfattelse, at aktørerne på trafiksikkerhedsområdet i Danmark rent faktisk allerede i dag råder over værktøjer, der gør det muligt at målrette indsatsen i retning af mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken. Som beskrevet er der i handlingsplanen kun i begrænset omfang refleksioner over, hvad fokuseringen mod de alvorlige personskadeulykker i praksis betyder for valget af indsatsområder samt for anvendelsen og udviklingen af metoder og værktøjer i trafiksikkerhedsarbejdet. Retter man imidlertid blikket mod de mere handlingsorienterede dele af handlingsplanen, herunder de 62 konkrete tiltag, som Færdselssikkerhedskommissionen bringer i forslag i bestræbelserne på at opfylde målet om minimum 40% reduktion i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne inden 2012, findes der her elementer, der peger i retning af, at en målretning i praksis er mulig.

#### Konkrete indsatser i Færdselssikkerhedskommissionens 2000-plan

Generelt er det i et målretningsperspektiv positivt, at indsatser relateret til hastighed er højt prioriteret i handlingsplanen, eftersom primært internationale studier siden 1950'erne har vist, at der er en nær sammenhæng mellem hastighed, uheldsforekomst og uheldenes alvorlighedsgrad. Hastighedsindsatser bidrager således til at sænke antallet af uheld som helhed, men har især vist sig at have effekt på antallet af tilskadekomne – særligt antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne. Dette hænger i al væsentlighed sammen med, at sænkede hastigheder ikke blot sænker uheldsrisikoen, men også skadesgraden i de uheld, der fortsat indtræffer (Road Research Laboratory, 1963; Elvik et. al., 1997). I en Haddon'sk optik kan

hastighedsplanlægningens styrke i forhold til en målrettet indsats mod de alvorlige personskadeuheld tilskrives det forhold, at initiativer til begrænsning af hastighederne har en dobbeltvirkende effekt, idet hastighedsreduktioner har en gavnlig effekt i såvel PreCrash som Crash fasen i Haddons matrice.

I figur 3.20 er der foretaget en rubricering af en række af de 62 konkrete tiltag, der er indeholdt i Færdselssikkerhedskommissionens 2000-handlingsplan i henhold til netop Haddons matrice. Det ses af figur 3.20, at handlingsplanen rummer indsatser relateret til hovedparten af felterne i Haddonmatricen. Indsatser relateret til konsekvenskontrol indgår dog ikke eksplicit iblandt handlingsplanens konkrete initiativer, hvilket skal ses i sammenhæng med den tidligere nævnte betragtning om, at tilvejebringelsen af en god og effektiv rednings- og hospitalstjeneste anses for at være et generelt samfundsanliggende. Med denne betragtning in mente illustrerer de foreslåede initiativer, at Færdselssikkerhedskommissionen i forsøget på at opfylde det fremsatte mål også i praksis er indstillet på at forfølge en Loss Reduction strategi med indsatser hvilende på uheldsforebyggelse, konsekvensminimering og konsekvenskontrol.

Det skal dog bemærkes, at der er en overvægt af tiltag relateret til uheldsforebyggelse rettet mod trafikanterne samt vej- og trafikmiljøet, og i den forstand repræsenterer handlingsplanen, trods bekendelsen til Loss Reduction strategien, fortsat en klassisk uheldsforebyggende tilgang til trafikssikkerhedsarbejdet. Ydermere er det også værd at fremhæve, at en række af de tiltag, der er rubricerede som konsekvensminimerende, i udgangspunktet har en generel uheldsforebyggende effekt, og når de igen er taget med som konsekvensminimerende er det fordi, at forskning og praksis har vist, at de pågældende initiativer i særlig grad påvirker omfanget af alvorlige personskadeuheld. De initiativer, der på denne måde går igen både under uheldsforebyggelse og konsekvensminimering, er især tiltag, der relaterer sig til trafikanternes hastighed. Det forhold, at mange af tiltagene rubriceret under konsekvensminimering har en uheldsforebyggende effekt, vidner om, at det uheldsforebyggende element tilsyneladende har vejet tungt i udarbejdelsen af handlingsplanen.



**Figur 3.20:** Rubricering af dele af de konkrete tiltag, der er indeholdt i Færdselssikkerhedskommissionens 2000-handlingsplan, i henhold til Haddons matrice.

Fase	Systemkomponent			Indsats
	Trafikant	Transportmiddel	Vej og omgivelser/ Vej- og trafikmiljø	
PreCrash Phase	Mediekampagner om høje hastigheder og spritkørsel Kombineret kampagne og politikontrol Kampagne for brug af reflekser Bedre køreuddannelse Information om risikokørsel Klippekort for forseelser i trafikken Automatisk hastighedskontrol Styrket politiindsats mod spirituskørsel	Udviklings- og demonstrationsprojekter indenfor telematik Køreløys på cykler Minimumsstandards for cykellygter	Trafiksikkerhedsrevision Sikkerhedsmæssige forbedringer af veje i åbent land Forbedret vejbelysning Sanering af "grå" strækninger Amtslige og kommunale hastighedsplaner Hastighedsbegrænsning på landeveje med lav standard Hastighedsdifferentiering i byer Sanering af bygennemfarter Øget adskillelse af trafikken i byerne Forbedrede krydsningsmuligheder for fodgængere Ombygning af kryds Vedligeholdelse af cykelstier Automatisk rødkørselskontrol Etablering af rundkørsler i farlige kryds Hastighedsbegrænsning i kryds på landeveje Systematisk udpegning af sorte pletter	Uheldsförebyggelse
Crash Phase	Mediekampagner om høje hastigheder og selebrug Kombineret kampagne og politikontrol Højere bødestrafte ved kørsel uden sele Ophævelse af dispensation om selebrug Automatisk hastighedskontrol Kampagner for øget anvendelse af cykelhjelm	Udviklings- og demonstrationsprojekter indenfor telematik Skærpede krav til køretøjers passive sikkerhed Krav til køretøjers udformning i forhold til skader på bløde trafikanter	Sikkerhedsmæssige forbedringer af veje i åbent land Amtslige og kommunale hastighedsplaner Hastighedsbegrænsning på landeveje med lav standard Hastighedsdifferentiering Sanering af bygennemfarter Etablering af rundkørsler i farlige kryds Hastighedsbegrænsning i kryds på landeveje	Konsekvensminimering
PostCrash Phase	Ingen særskilte initiativer	Ingen særskilte initiativer	Ingen særskilte initiativer	Konsekvenskontrol

Et andet centralt forhold, der er adresseret i det ovenstående, er spørgsmålet om, hvorvidt aktørerne ligger inde med uheldsforebyggende værktøjer, som sætter dem i stand til at målrette netop den uheldsforebyggende indsats mod de alvorlige personskadeuheld, eller om de eksisterende værktøjer fortsat er orienterede imod forebyggelse af flest mulige uheldshændelser.

### **Uheldsforebyggende indsatser rettet mod trafikanterne**

Ser man i den sammenhæng på de uheldsforebyggende indsatser, der retter sig mod trafikanterne, tegner der sig her et billede af, at indsatsen i stigende grad er rettet mod de alvorlige personskadeuheld. To væsentlige værktøjer er i dette arbejde henholdsvis informationskampagner og politikontrol.

*Informationskampagnerne*, der for en stor dels vedkommende er forankrede i Rådet for Større Færdselssikkerhed, er, udover selektive kampagner, der relaterer sig til skadesrisikoen, således i stigende grad blevet relateret til hastigheder og hastighedsoverskridelser. Ydermere er oplysningsvirksomheden blevet drejet fra at omhandle de hyppigst forekommende uheldstyper til i stedet at omhandle de særligt risikofyldte uheldstyper, hvor risikoen for tab af menneskeliv eller alvorlig tilskadekomst er særlig høj. På den konto planlægger Rådet for Større Færdselssikkerhed medio 2005 en øget oplysningsindsats i relation til ulykker mellem cyklister og højresvingende lastbiler. På dette punkt er udviklingen så at sige i overensstemmelse med mål og strategi.

Med hensyn til *politikontroller* anvendes en væsentlig del af ressourcerne på hastighedskontroller og dermed mod et element i trafikanternes adfærd, der har betydning for såvel uheldenes antal som deres alvorlighedsgrad. I forbindelse med forøgelsen af hastighedsgrænserne på motorvejene, er der truffet beslutning om øget hastighedskontrol – i hvert fald på motorvejene, ligesom politiets sanktionsmuligheder og strafferammen for hastighedsovertrædelser er blevet skærpede. Ydermere er systemet med automatisk hastighedskontrol i de senere år gjort landsdækkende.

### **Uheldsforebyggende indsatser rettet mod transportmidlerne**

Når det gælder uheldsforebyggende indsatser relateret til transportmidlerne, her især de motoriserede køretøjer, har den danske indflydelse i manglen på en national bilindustri, traditionelt været begrænset til den indflydelse, man har kunnet gøre gældende i EU-regi. I de seneste fem år er der i Danmark imidlertid kommet fart i udviklingen af det såkaldte INFATI-system, der er udviklet ved Aalborg Universitet. Dette er et intelligent farttilpasningssystem, der gennem information til bilførere skal hjælpe disse med at overholde den

gældende hastighedsgrænse. I forhold til at målrette den forebyggende indsats mod de alvorlige personskadeuheld er udviklingen og brugen af sådanne systemer i høj grad at betragte som et yderligere skridt i den rigtige retning, netop fordi hastighedsindsatser, som beskrevet, især påvirker forekomsten af alvorlige personskadeuheld, herunder dødsulykker.

## **Grupperinger i vejbestyrelsernes uheldsforebyggende arbejde**

En hjørnesten i det uheldsforebyggende trafiksikkerhedsarbejde i Danmark er den indsats, som vejbestyrelserne i form af staten (Vejdirektoratet), amterne og kommunerne yder lokalt rundt om i deres respektive vejnet på vejstrækninger og i knudepunktsanlæg i bestræbelserne på at sikre, at trafikanlæggene – nye såvel som gamle – i deres udformning og trafikafvikling er så sikre som muligt. Nedenfor gives en nærmere vurdering af mulighederne for at rette denne del af det uheldsforebyggende trafiksikkerhedsarbejde, der relaterer sig til vejanlæggenes udformning og trafikens afvikling, mod de alvorlige personskadeuheld.

Vejbestyrelsernes uheldsforebyggende trafiksikkerhedsarbejde kan groft inddeles i fem grupperinger, der afspejler forskellige projektyper, hvori uheldsforebyggelse relateret til vejudformning og vejomgivelser sædvanligvis indgår:

- Nyanlæg af veje, stier og pladser
- Trafiksanering/ombygning af eksisterende trafikanlæg
- Almindelig drift og vedligehold
- Mass-action tiltag
- Udpegning og forbedring af særligt uheldsbelastede lokaliteter i vejnettet – sorte pletter og grå strækninger.

## **Nyanlæg, trafiksanering og trafiksikkerhedsrevision**

I forbindelse med *nyanlæg* af veje, stier og pladser indgår trafiksikkerhedshensynet på linje med hensynet til fremkommelighed, tryghed, æstetik m.v. centralt, når det gælder udformningen og dimensioneringen af de nye anlæg. Planlægningen og projekteringen sker således med udgangspunkt i de såkaldte vejregler, der indeholder vejledninger og bestemmelser vedrørende trafikanlægs udformning i såvel by- som landområder, hvor dimensioneringskravene i høj grad er fastsat ud fra hensynene til fremkommelighed og trafiksikkerhed, se til eksempel Vejdirektoratet (1999a; 1999b; 2000a; 2000b). Vejreglerne, der udarbejdes i regi af Vejdirektoratet med konsulentbistand og deltagelse af eksperter fra amter og kommuner, søges i den forbindelse udarbejdet i bedst mulig overensstemmelse med den

foreliggende viden vedrørende samspillet mellem vejudformning – den generelle såvel som den detaljerede vejudformning – trafikafvikling og uheldsforekomst<sup>44</sup>.

Når det gælder *trafiksaneringer* og *ombygning* af eksisterende trafikanlæg sker dette arbejde sædvanligvis tillige i henhold til vejreglerne. Motiverne for at gennemføre en decideret ombygning af bestående trafikanlæg kan typisk henføres til problemer med trafikafviklingen eller et ønske om at afhjælpe de gener, som trafikken påfører nærmiljøet eksempelvis i form af støjproblemer, utryghed eller problemer med at krydse veje for de lette trafikanter m.v. En ombygning af et bestående anlæg kan tillige være motiveret af sikkerhedsmæssige hensyn. Er ombygningen alene motiveret af sikkerhedshensyn vil det pågældende arbejde dog sortere under grupperingen; ”udbedring af uheldsbelastede lokaliteter”. Det karakteristiske i forhold til trafiksanering/ombygning af eksisterende trafikanlæg er dermed, at ombygningen ikke alene er motiveret af trafikssikkerhedshensynet, men at hensynet til trafikssikkerheden og dermed uheldsforebyggelsen på linie med andre hensyn indgår i dimensioneringen af fremtidige trafikanlæg.

Ved nyanlæg og i forbindelse med ombygningen af eksisterende vejanlæg indgår uheldsforebyggelse normalt centralt, idet vejbestyrelserne gennem inddragelse af vejreglerne generelt tilstræber, at gøre det nye trafikanlæg så sikkert som muligt, så der ikke i fremtiden indtræffer unormalt mange trafikuheld. Imidlertid er det i denne sammenhæng vigtigt, at understrege, at trafikssikkerheden indgår i en ”trade-off proces”, idet der i udformningen må tages hensyn til økonomi og fremkommelighed samt miljøparametre såsom støj, barriere- og risikoeffekt samt tryghed og æstetik.

For at sikre, at ny trafikanlæg bliver så sikre som muligt, blev der i anden halvdel af 1990’erne efter engelsk forbillede introduceret et nyt værktøj til inddragelse ved nybygning og ombygning af eksisterende vejanlæg i form af den såkaldte *trafikssikkerhedsrevision*<sup>45</sup>. Trafikssikkerhedsrevision beskriver et nyt element i planlægnings- og dimensioneringsprocessen ved større vejprojekter og består sig i, at projektet i én eller flere omgange oversendes til særligt uddannede trafikssikkerhedsrevisorer, der gennemgår projektet, før det implementeres, med henblik på at identificere forhold, som unødigt kan kompromittere anlæggets sikkerhed. Udover at påpege sådanne risikoforhold i projekterne, kommer trafikssikkerhedsrevisorer ligeledes med anvisninger til, hvordan disse unødige risikoforhold i projektet kan elimineres (Gaardbo og Schelling, 1997). Introduktionen af denne trafiksik-

<sup>44</sup> I de senere år også betragtninger relateret til vejudformning og hyppigt forekommende uheldstyper, jævnfør Vejdirektoratet (1999a, 1999b; 2000a; 2000b).

<sup>45</sup> Engelsk betegnelse: Road Safety Audit.

kerhedsrevision tjener til at fremhæve sikkerhedselementet i planlægningen og projekteringen af nye trafik anlæg og er som sådan møntet på at fremhæve den uheldsforebyggende indsats, der ligger indeholdt i vejbestyrelsernes nyanlæg af veje, stier og pladser samt deres ombygning af allerede eksisterende trafik anlæg.

## **Almindelig drift og vedligehold**

Vejbestyrelsernes *almindelige drift og vedligehold* beskriver den indsats, som vejbestyrelserne dagligt yder i bestræbelserne på at fastholde den sikkerhedsmæssige og fremkommelighedsmæssige standard, som trafik anlæggene blev etableret med. I forhold til vejstyrelsernes uheldsforebyggende indsats inkluderer dette arbejde blandt andet retablering af skiltning, autoværn o.l., ligesom indsatsen omfatter udbedring af nedslidte asfaltbelægninger, så en acceptabel friktion opretholdes, samt udbedring af huller på veje, stier og fortove<sup>46</sup>. Endelig sorterer glatførebekæmpelse og vintervedligeholdelse også under vejbestyrelsernes almindelige drift- og vedligeholdsorienterede uheldsforebyggelse som en særlig vinteraktivitet.

## **Mass-action tiltag**

*Mass-action tiltag* beskriver en særlig form for uheldsforebyggende indsats, der afspejler sig i en ombygning i eksisterende trafik anlæg. Mass-action tiltag beskriver således det fænomen, hvor vejbestyrelserne flere steder i vejnettet introducerer ét helt bestemt tiltag, der formodes at have en særlig uheldsforebyggende effekt. Eksempler på et sådant tiltag kunne være et hastighedsdæmpende bump, cykelstier/-baner eller en særlig form for stikrydsning.

Tiltaget introduceres på de lokaliteter, hvor dette formodes at kunne forebygge fremtidige uheldshændelser, uden at der nødvendigvis tages systematiske hensyn til det aktuelle uheldsbillede på den enkelte lokalitet. Følgelig kan det forekomme, at sådanne uheldsforebyggende tiltag implementeres på lokaliteter, hvor der ikke tidligere er sket uheld, eller på lokaliteter hvor der ikke er sket flere uheld, end hvad der er normalt på lokaliteter med den pågældende generelle udformning og den aktuelle trafikmængde. På dette punkt adskiller mass-action tilgangen sig radikalt fra arbejdet med udbedringen af særligt uheldsbelastede lokaliteter.

Udpegningen af sådanne lokaliteter, der gøres til genstand for mass-action uheldsforebyggelse, hviler som sådan på en identifikation af vejudformninger, hvorpå det pågældende tiltag formodes at have en gunstig sikkerhedsmæssig effekt under en samtidig vurdering af

---

<sup>46</sup> Huller i veje og stier samt manglende fejning heraf er efter alt at dømme en hyppig uheldsfaktor, når det gælder eneulykker blandt cyklister (Lahrman et. al., 2001; Bach, 2001).

trafikkens omfang og sammensætning på den pågældende lokalitet. I den forbindelse kan der i dansk regi ses en klar tendens til, at disse mass-action tiltag gerne implementeres i tilknytning til skoleveje eller på lokaliteter, hvor trafikanterne angiver, at de føler sig utrygge. I valget af lokaliteter spiller hensynet til forhold som fremkommelighed og æstetik tilsyneladende også en væsentlig rolle, hvorfor der i sidste ende er en risiko for, at ønsket om uheldsforebyggelse kommer til at stå i skygge af hensynet til fremkommelighed, æstetik og tryghed, når mass-action tiltag planlægges og i sidste ende implementeres rundt om i den enkelte vejbestyrelses vejnet.

### **Udbedring af særligt uheldsbelastede lokaliteter i vejnettet**

Udbedringen af særligt uheldsbelastede lokaliteter i vejnettet – traditionelt i form af sorte pletter – opfattes af mange som eksponenten for det rendyrkede trafikssikkerhedsarbejde. Betragtningen er også rigtig i den forstand, at de lokaliteter, der gøres til genstand for et sortpletarbejde, ene og alene udpeges og udbedres, fordi der med stor sandsynlighed er lokale problemer med trafikssikkerheden, ligesom løsningsvalget og projektets gennemførelse i udgangspunktet alene hviler på en vurdering af mulighederne for effektivt at forhindre fremtidige uheldsgentagelser på de uheldsbelastede lokaliteter. Alle øvrige hensyn er i den forbindelse underlagt hensynet til trafikssikkerheden og mulighederne for effektivt at nedbringe uheldsforekomsten på særligt uheldsbelastede lokaliteter.

Arbejdet med at udbedre særligt uheldsbelastede lokaliteter har i Danmark igennem snart 40 år fortrinsvist synonymt med udpegningen og udbedringen af såkaldte *sorte pletter*. Disse lokaliteter er med de anvendte udpegningskriterier kendetegnet ved, at de har en uheldsforekomst, der ligger over det niveau, som er normalt for vejanlæg med tilsvarende generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika. Dette svarer grundlæggende til, at de sorte pletter udgøres af de lokaliteter i vejnettet, der formodes at indeholde særlige lokale risikomomenter knyttet til den lokale vejudformning og trafikafvikling, som giver anledning til unormalt og unødigt høje uheldsforekomster på de pågældende lokaliteter, jævnfør kapitel 4. Følgelig er det forventningen, at det med en trafikssikkerhedsindsats på de sorte pletter vil være muligt forholdsvis billigt at forebygge fremtidige uheldsgentagelser, og at der på disse sorte pletter hermed findes et særligt potentiale for effektive reduktioner i uheldsforekomsten.

Det traditionelle sortpletarbejde har typisk medført en udpegning af uheldsbelastede knudepunktsanlæg og forholdsvis korte uheldsbelastede delstrækninger i vejnettet – deraf navnet sorte pletter. Arbejdet med at udbedre sorte pletter er i de senere år blevet udvidet og suppleret med identifikationen og udbedringen af såkaldte *grå strækninger*, der er møntet

på en udpegning af større og sammenhængende dele af vejnettet, hvor en trafiksikkerhedsindsats kunne være hensigtsmæssig. I Norge er man langt fremme med dette arbejde på det overordnede vejnet, se Ragnøy et. al. (2002), men i Danmark er dette arbejde først ved at finde sin form. Flere amter – eksempelvis Fyns Amt og Viborg Amt (Viborg Amt, 2001) – har tilkendegivet, at de arbejder med grå strækninger, men der findes ikke som i Norge en formaliseret metode for dette arbejde. En sådan udvikling pågår dog i disse år ved Trafikforskningsgruppen ved Aalborg Universitet i forbindelse med Michael Sørensens ph.d.-afhandling.

### **3.13 Vidensgrundlaget for vejbestyrelsernes uheldsforebyggende arbejde**

Et fællestræk ved de forebyggende indsatser i regi af vejbestyrelserne, der er beskrevet i det ovenstående, er, at de relaterer sig til samspillet mellem trafiksikkerheden og specifikt uheldsforekomsterne på enkeltlokaliteterne i vejnettet på den ene side og trafikafviklingen, vejudformningen og vejomgivelserne på enkeltlokaliteterne på den anden side. I den forbindelse gælder det umiddelbart og især i relation til nyanlæg, ombygning af eksisterende trafikanlæg og den deciderede udbedring af de særligt uheldsbelastede lokaliteter, at jo større viden, der er om samspillet mellem trafiksikkerhed og vejudformning, jo mere sikre vejanlæg er det muligt at etablere.

Ser man på den viden, der kan lægges til grund for vejbestyrelsernes uheldsforebyggende indsatser, kan det umiddelbart konstateres, at forskningen og udviklingen i et historisk perspektiv primært har været knyttet til at beskrive sammenhængen mellem vejudformning og uheldsforekomst, det vil sige antallet af uheld<sup>47</sup>. Den mest systematiske og kontinuerte danske forskning på dette område må siges at være udført i relation til formuleringen af danske uheldsmodeller, der beskriver sammenhængen mellem trafikmængden, den generelle vejudformning og vejomgivelserne på den ene side og uheldstætheden<sup>48</sup> på den anden side.

Da arbejdet med at indsamle de trafik-, vej- og uheldsdata, der ligger til grund for udviklingen af de danske uheldsmodeller, blev indledt tilbage i 1950'erne, var det klart med det formål, at få etableret systematisk viden om sammenhængen mellem vejudformning, trafik og uheldsforekomst med den hensigt mere effektivt at kunne nedbringe uheldstallet:

---

<sup>47</sup> Jævnfør også omtalen af danske studier af trafikuhelds alvorlighedsgrad i kapitel 5.

<sup>48</sup> Det vil konkret sige det generelt forventede antal uheld pr. kilometer vejstrækning pr. år for vejstrækninger henholdsvis det generelt forventede antal uheld pr. knudepunktsanlæg pr. år for knudepunktsanlæg.

*”På længere sigt er det målet at skabe grundlag for en dybdegående analyse af ulykkesproblemet og navnlig dets sammenhæng med vejforholdene, således at den teoretiske forskning, der er en afgørende forudsætning for effektiviteten af trafiksikkerhedsarbejdet, får så godt et arbejdsmateriale som vel muligt.” (Vejdirektoratet, 1959, p. I).*

Det langsigtede perspektiv med dataindsamlingen blev så småt realiseret ind i anden halvdel af 1960’erne, hvor det teoretiske fundament for formuleringen af danske uheldsmodeller til beskrivelse af sammenhængen mellem uheldstæthed og trafikmængde, vejudformning og -omgivelser blev støbt af Ole Thorson og N. O. Jørgensen (Thorson, 1967; Jørgensen, 1969). Deres arbejder har i høj grad dannet skole for formuleringen af danske uheldsmodeller frem til i dag, hvor disse estimeres med udgangspunkt i stort set de samme variable som dem, som man i de tidlige studier fra 1960’erne og 1970’erne havde identificeret som værende af signifikant betydning for uheldsforekomsten<sup>49</sup>.

Resultatet er, at staten, det vil i praksis sige Vejdirektoratet, og amterne i dag råder over uheldsmodeller for det overordnede danske vejnet i form af nuværende stats- og amtsveje, der gør det muligt at beskrive sammenhængen mellem trafikmængden, vejomgivelserne og den generelle vejudformning på den ene side og den uheldsforekomst, man i udgangspunktet kan forvente på en lokalitet med de givne generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika. Uheldsforekomsten opgøres i den forbindelse som det generelt forventede antal uheld pr. kilometer vejstrækning/pr. knudepunktsanlæg pr. år alternativt som det generelt forventede antal personskadeuheld pr. kilometer vejstrækning/pr. knudepunktsanlæg pr. år<sup>50</sup>.

Set i forhold til formuleringen af uheldsmodeller, er der, trods formuleringen af modeller for det generelt forventede antal personskadeuheld, ikke ofret nær de samme ressourcer på

<sup>49</sup> Se vedlagte teoretiske baggrundsappendiks for yderligere beskrivelse af de danske uheldsmodeller, specifikt del VI, afsnit VI.2. De danske uheldsmodeller findes tillige beskrevet i blandt andet Vejdirektoratet (1980), Herrstedt og Wass (1983), Wass et. al. (1983), Krenk (1985), Hemdorff (1993; 1996), Greibe og Hemdorff (2001) samt Hemdorff (2004).

<sup>50</sup> Bemærk, at der ikke er formuleret tidssvarende og dækkende uheldsmodeller for den generelt forventede uheldsforekomst på lokaliteter i det kommunale vejnet. Dette skal ses i sammenhæng med, at der ikke foreligger en koordineret uheldsstatistik for det kommunale vejnet, hvori det er muligt at samkøre vej-, trafik- og uheldsdata for det kommunale vejnet, hvilket er en grundlæggende forudsætning for, at uheldsmodeller for det generelt forventede antal uheldsforekomster som funktion af generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika lader sig formulere.



kontinuerte og systematiske studier af sammenhængen mellem vejudformning, trafikafvikling og uheldenes alvorlighedsgrad, se også kapitel 5.

For aktuelle undersøgelser, der i relation til vejbestyrelsernes uheldsforebyggende trafik-sikkerhedsarbejde kan kaste lys over samspillet mellem vejudformning og uheldenes alvorlighedsgrad, er vejbestyrelserne i høj grad henvist til Havarikommisionens dybdeanalyser af trafikuheld, hvori der foretages en identifikation af såvel ulykkes- som skadesfaktorer<sup>51</sup> relateret til trafikanten, køretøjet eller vejen samt dens umiddelbare omgivelser (Havarikommisionen for Vejtrafikulykker, 2002; 2003; 2005). Problemet med Havarikommisionens undersøgelser er imidlertid, at der endnu kun er gennemført få og velafgrænsede studier af enkeltproblematikker og -temaer, samt at der i hvert studie kun er foretaget dybdeanalyser af et begrænset antal trafikuheld.

På basis af ovenstående betragtninger er det vurderingen, at de vejledninger og vejregler, som de danske vejbestyrelser i udgangspunktet kan læne sig op ad i den uheldsforebyggende indsats, når det gælder nyanlæg af veje, ombygning af eksisterende anlæg og udbedringen af uheldsbelastede lokaliteter, i udgangspunktet fortrinsvist baserer sig på studier af sammenhæng mellem vejudformning og uheldsforekomst og i mindre grad studier af sammenhængen mellem vejudformning og uheldenes alvorlighedsgrad. De anbefalinger, der relaterer sig til uheldenes alvorlighedsgrad, må i manglen på systematiske danske studier formodes at stamme fra udenlandske studier, ligesom de i høj grad må formodes at have rod i den flerårige erfaring på trafiksikkerhedsområdet, som forfatterne til rapporter, vejledninger og vejregler typisk besidder.

I blandt andet vejreglerne er der dog fra tid til anden gjort forsøg på at udvide betragtningerne vedrørende samspillet mellem vejudformning og uheldsforekomst til også at omfatte bemærkninger vedrørende samspillet mellem vejudformning og hyppigt forekommende uheldstyper. Imidlertid har det indtil nu været svært at omsætte denne viden til en hensyntagen til uheldenes alvorlighedsgrad i valg af vejudformning, idet der frem til udarbejdelsen af denne ph.d.-afhandling ikke er foretaget systematiske kortlægninger af de respektive uheldstypers alvorlighedsgrad.

Hvorvidt de enkelte vejbestyrelser i deres forebyggende trafiksikkerhedsarbejde har været i stand til at målrette arbejdet mod de alvorlige personskadeuheld er på den ene side betinget af omfanget, hvori anbefalingerne i vejledninger og vejregler har sit afsæt i overvejelser

---

<sup>51</sup> En skadesfaktor er defineret som et forhold, som menes at have haft afgørende betydning for alvorligheden af uheldet og de skader, som de implicerede personer i uheldet har pådraget sig.

relateret til uheldenes alvorlighedsgrad, mens det på den anden side har været betinget af den personlige erfaring og kompetence, der er til stede hos medarbejderne i den pågældende vejbestyrelse eller hos de konsulenter, som den enkelte vejbestyrelse fra tid til anden måtte have hyret til at varetage opgaven. I manglen på systematiske danske studier af sammenhængen mellem vejudformning og trafikuhelds alvorlighedsgrad tegner der sig et uklart billede af omfanget hvori, de danske vejbestyrelser har været og er i stand til at målrette det uheldsforebyggende trafikssikkerhedsarbejde mod de alvorlige personskadeuheld både når det gælder nyanlæg, ombygning af eksisterende anlæg samt indsatsen mod særligt uheldsbelastede lokaliteter.

Det umiddelbare fravær af værktøjer i det uheldsforebyggende arbejde relateret til vejanlæggene og deres umiddelbare omgivelser, som muliggør en systematisk målretning af indsatsen mod de alvorlige personskadeuheld, betyder grundlæggende, at effektiviteten af det uheldsforebyggende arbejde, set i forhold til bestræbelserne på effektivt at nedbringe antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne, i høj grad er betinget af kvaliteten af de erfaringer, som den enkelte vejbestyrelse og dennes rådgivere ligger inde med<sup>52</sup>.

Set i lyset af det ovenstående samt ønsket om i højere grad at målrette trafikssikkerhedsarbejdet i Danmark mod de alvorlige personskadeuheld, vil vejbestyrelserne i deres uheldsforebyggende trafikssikkerhedsarbejde formentlig i væsentlig grad kunne drage nytte af igangsætningen af forskningsaktiviteter, der kunne kaste yderligere lys over sammenhængen mellem vejenes udformning og trafikuheldenes alvorlighedsgrad. Helt optimalt vil det være, dersom denne forskning blev tilrettelagt på en sådan måde, at det efterfølgende var muligt at omsætte resultaterne af denne forskning i konkrete værktøjer, der i højere grad end i dag giver vejbestyrelserne mulighed for systematisk at målrette deres uheldsforebyggende indsats mod de alvorlige personskadeuheld. I den forbindelse kunne det eksempelvis være en god begyndelse at få identificeret særligt alvorlige uheldstyper, i form af uheldstyper, der sædvanligvis resulterer i tab af menneskeliv eller alvorlig tilskadekomst, da det i særlig grad kunne være relevant at koncentrere uheldsforebyggelsen om netop disse uheldstyper i bestræbelserne på at opnå mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne.

---

<sup>52</sup> Man kan i den forbindelse gøre gældende, at indstiftelsen af trafikssikkerhedsrevisionen af infrastrukturprojekter generelt repræsenterer et forsøg på systematisk at nyttiggøre de ”gode og konstruktive” erfaringer i den forstand, at revisorkorpset fortrinsvist består af fagfolk med stor erfaring indenfor praktisk trafikssikkerhedsarbejde relateret til vejene og deres udformning. Ligeledes skal trafikssikkerhedsrevisorerne igennem et længere uddannelses- og eksamensforløb, der primært relaterer sig til praktisk erfaring og konkrete projekter.

## **Vejbestyrelsernes sortpletarbejde og -udpegning**

De resterende kapitler af nærværende ph.d.-afhandling er viet til en skadesgradsbaseret revision af de metoder, som vejbestyrelserne i dag har til rådighed, når det gælder udpegningen af uheldsbelastede lokaliteter og specifikt sorte pletter i deres vejnet. Formålet hermed er netop på dette punkt at levere et værktøj til vejbestyrelserne, der i højere grad gør det muligt for dem at målrette deres uheldsforebyggende indsats mod de alvorlige personskadeuheld, specifikt i form af de uheldstyper, der sædvanligvis er at betragte som de mest alvorlige.

Når det specifikt er valgt at sætte fokus på de metoder, der indgår i identifikationen og udpegningen af de sorte pletter, er det blandt andet ud fra den betragtning, at sortpletarbejdet har stået og fortsat står meget centralt i det uheldsforebyggende trafiksikkerhedsarbejde og for mange står som indbegrebet af det trafiksikkerhedsarbejde, der gennemføres på veje og stier. Ved at videreføre diskussionen af behovet for i højere grad at indtænke trafikuheldenes alvorlighedsgrad i tilrettelæggelsen af det uheldsforebyggende arbejde til en revision af netop sortpletarbejdet og specifikt udpegningen af de sorte pletter, er det således delvist i en forhåbning om, at udviklingen af værktøjer, der muliggør en systematisk skadesgradsbaseret målretning af sortpletarbejdet, vil brede sig til andre dele af det uheldsforebyggende trafiksikkerhedsarbejde.

Den primære årsag til at tage sortpletarbejdet under behandling ligger dog i, at der her synes at foreligge et særligt revisionsbehov. Ideen om dette revisionsbehov udspringer som allerede nævnt af den betragtning, at de metoder, der anvendes til udpegningen af sorte pletter er udviklet tilbage i 1960'erne indenfor rammerne af den hensigtsbaserede trafiksikkerhedspolitik, hvor fokus var på at nedbringe antallet af uheld, og ikke antallet af alvorlige personskadeuheld, så meget som muligt. I kapitel 4 vil det følgelig blive dokumenteret, hvordan denne sortpletudpegning i Danmark traditionelt gennemføres uden systematisk skelen og hensyntagen til uheldenes alvorlighedsgrad og som sådan medfører en udpegning af de lokaliteter, hvor uheldsrisikoen lokalt er unødigt stor, frem for at sikre en udpegning af de lokaliteter, hvorpå den lokale risiko for alvorlig personskade eller dødsfald tegner særlig stor.

## **3.14 Delkonklusion og -diskussion**

I dette kapitel er to centrale strategier for trafiksikkerhedsarbejdet i form af Crash Prevention strategien og Loss Reduction strategien blevet gennemgået og beskrevet, hvor der i særlig grad er lagt vægt på at diskutere de krav, som strategierne hver især stiller i forhold

til det praktiske trafikssikkerhedsarbejde. Herunder til valget af indsatsområder, udviklingen af metoder og værktøjer m.v.

Crash Prevention strategien, der er den ældste strategi på trafikssikkerhedsområdet, tilsiger, at trafikssikkerhedsarbejdet handler om at begrænse antallet af trafikuheld så meget, som de ressourcer og den viden, der er til rådighed for trafikssikkerhedsarbejdet, nu tillader. Følgelig hviler trafikssikkerhedsarbejdet under en rendyrket Crash Prevention strategi udelukkende på generelle forebyggende indsatser, der lokalt har til formål at begrænse den generelle uheldsrisiko så meget, som det nu er muligt. Udvælgelsen af indsatsområder sker derfor ud fra en vurdering af, hvor der mest effektivt kan opnås reduktioner i uheldsrisikoen og de største besparelser i antallet af uheld dermed realiseres. Det er denne entydige fokusering på uheldsforebyggelse, der har givet strategien dens navn, da den så at sige kun spiller på den ene streng – uheldsforebyggelse – i indsatsen for at forbedre trafikssikkerheden.

Den entydige fokusering på uheldsforebyggelse i trafikssikkerhedsarbejdet skal ses i sammenhæng med, at Crash Prevention strategien implicit hviler på en tilfældigheds- og eksternalitetsantagelse, idet det i strategien antages, at det er tilfældigheder samt forhold, som er eksterne for trafikssikkerhedsarbejdet, der afgør om et uheld resulterer i dødsfald, alvorlig tilskadekomst, let tilskadekomst eller blot rent materielle skader. Dette rationale giver næring til den opfattelse, at de størst mulige reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne alene opnås ved så effektivt som muligt at begrænse antallet af uheld gennem uheldsforebyggende indsatser.

I Loss Reduction strategien, hvis udvikling for alvor blev igangsat af William Haddon Jr. omkring 1970, er fokus i trafikssikkerhedsarbejdet ikke på at opnå størst mulig reduktion i antallet af uheld, men derimod på at opnå størst mulig reduktion i ”trafiktabet”. Dette vil i Haddons udgangspunkt sige størst mulig reduktion i antallet af dræbte og tilskadekomne samt i omfanget af materielle skader. Senere er Loss Reduction strategien i mange henseender blevet raffineret derhen, at målet primært er at opnå størst mulig reduktion i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne. Dette er en udvikling, der synes funderet i den betragtning, at eftersom de største omkostninger på såvel individ- som samfundsniveau er knyttet til de alvorlige personskadeuheld, bør de begrænsede ressourcer, som er til rådighed for trafikssikkerhedsarbejdet, først og fremmest anvendes på at nedbringe antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne og først dernæst omfanget af lette personskader og materielle skader.

Trafiksikkerhedsarbejdet under Loss Reduction strategien deler ikke Crash Prevention strategiens iboende tilfældigheds- og eksternalitetsantagelse, idet strategien tilsiger, at det er muligt at målrette trafiksikkerhedsarbejdet mod de alvorlige personskadeuheld. I den forbindelse opererer Loss Reduction strategien i udgangspunktet med tre strenge i bestræbelserne på at forbedre trafiksikkerheden i form af indsatser relateret til; uheldsforebyggelse, konsekvensminimering og konsekvenskontrol, hvor førstnævnte relaterer sig til bestræbelserne på at nedbringe uheldsrisikoen, mens de to sidstnævnte relaterer sig til bestræbelser på at reducere alvorligheden af de uheld, der fortsat indtræffer.

I den vestlige verden er der generelt over de seneste 30 til 35 år sket et strategisk skifte i trafiksikkerhedsarbejdet fra Crash Prevention strategien til Loss Reduction strategien. Et strategiskifte, der blandt andet synes at være båret af den konstatering, at det ikke er muligt at eliminere alle uheld gennem forebyggende indsatser, hvorfor det synes mere hensigtsmæssigt at koncentrere indsatsen mod de alvorlige personskadeuheld med henblik på at minimere antallet af dræbte og (alvorligt) tilskadekomne gennem uheldsforebyggelse, konsekvensminimering og konsekvenskontrol.

Trods en vis signalforvirring i de trafiksikkerhedspolitiske udspil fra Færdselssikkerhedskommission og regering op gennem 1980'erne og 1990'erne er det som helhed vurderingen, at trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark har undergået en tilsvarende transformation, hvor trafiksikkerhedsarbejdet i dag baseres på en Loss Reduction tilgang med et mål om i særlig grad at begrænse antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken i Danmark. I den forbindelse er det også tilkendegivet, at sådanne reduktioner skal opnås gennem uheldsforebyggelse, konsekvensminimering og konsekvenskontrol.

Set i lyset af dette strategiske skifte i trafiksikkerhedsarbejdet er spørgsmålet umiddelbart, om dette vil give anledning til mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne end et rent uheldsforebyggende trafiksikkerhedsarbejde. Der synes ikke at foreligge deciderede effektstudier, der entydigt kan bevise, at en Loss Reduction strategi vil give mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne set i forhold til en indsats funderet i en rendyrket Crash Prevention strategi. Imidlertid er der forhold, der taler for, at mere effektive reduktioner vil være resultatet af en vellykket Loss Reduction strategi. Dette udsagn udspringer af den betragtning, at det i forskning og praksis er påvist, at trafikuhelds alvorlighedsgrad *ikke* alene er betinget af tilfældigheder og eksternaliteter, men faktisk er afhængig af forhold, som det er muligt at påvirke gennem de uheldsforebyggende og konsekvensminimerende tiltag, se kapitel 5. I det øjeblik man i trafiksikkerhedsarbejdet eksempelvis inkluderer konsekvensminimerende tiltag, der mere

effektivt kan reducere antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne end dele af de forebyggende indsatser, der er inkluderet i en traditionel Crash Prevention strategi, vil resultatet på bundlinjen alt andet lige være en større besparelse i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne for samme investering.

Forudsætningen for, at mere effektive reduktioner kan opnås, er imidlertid, at aktørerne indenfor trafikssikkerhedsområdet i deres uheldsforebyggende, konsekvensminimerende og konsekvenskontrollerende indsats råder over værktøjer, der gør det muligt at målrette indsatsen mod de alvorlige personskadeuheld. I den forbindelse er det vigtigt at understrege, at der er væsensforskel på den uheldsforebyggende indsats, der indgår i et Crash Prevention baseret trafikssikkerhedsarbejde, og den forebyggende indsats, som er indeholdt i et Loss Reduction baseret trafikssikkerhedsarbejde med fokus på de alvorlige personskadeuheld. I førstnævnte tilfælde vil den forebyggende indsats konkret være målrettet mod at forebygge så mange uheld som muligt, og valget af indsatsområder vil alene være båret af en vurdering af, hvor det vil være muligt at opnå de største uheldsbesparelser med den økonomiske ramme, der er til rådighed for trafikssikkerhedsarbejdet. Under et Loss Reduction baseret trafikssikkerhedsarbejde, hvor fokus er på de alvorlige personskadeuheld, må den uheldsforebyggende indsats i stedet rettes mod eksempelvis de særligt alvorlige uheldstyper, det vil sige de uheldstyper, der oftest resulterer i tab af menneskeliv eller alvorlig tilskadekomst.

Alt andet lige er der umiddelbart udsigt til, at der vil kunne opnås mere effektive besparelser i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne, hvis der konsekvent og systematisk arbejdes på først og fremmest at eliminere de uheldstyper, der sædvanligvis har en høj alvorlighedsgrad. Således er der et større potentiale for at redde menneskeliv forbundet med at forebygge ét trafikuheld af en type, der sædvanligvis har en høj alvorlighedsgrad, set i forhold til ét trafikuheld af en type, som sædvanligvis har en moderat eller lav alvorlighedsgrad. I forhold til vejbestyrelsernes sortpletarbejde og specifikt deres udpegning af de særligt uheldsbelastede lokaliteter, der på den konto bør gøres til genstand for et lokalt, stedbundet trafikssikkerhedsarbejde, betyder disse betragtninger, at man i dette arbejde ikke entydigt bør gå efter en udpegning af de lokaliteter, hvor der blot er observeret en uheldsforekomst væsentligt over det normale, og hvor der som sådan er et stort potentiale for besparelser i antallet af uheld. I stedet bør vejbestyrelserne i højere grad sigte mod en udpegning af de lokaliteter, der indeholder særlige lokale risikomomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling, som giver anledning til unormalt høje lokale forekomster af alvorlige personskadeuheld. Dette kunne således tale for, at det lokale stedbundne trafikssikkerhedsarbejde koncentrerer sig om de lokaliteter, hvor kombinationen af den lokale uheldsforekomst og de observerede uheldstyper normale alvorlighedsgrad taler for,

at der er en unormal høj risiko for, at alvorlige personskadeuheld og dødsulykker vil optræde i fremtiden. På disse lokaliteter synes der således umiddelbart at være et større potentiale for at opnå reduktioner i antallet af alvorligt tilskadekomne og trafikdræbte.

Denne afhandling er fokuseret mod at udvikle nye skadesgradsbaserede metoder til udpegning af sorte pletter i vejnettet med henblik på at sikre, at disse udpegningsmetoder i højere grad end i dag sikrer en udpegning af de lokaliteter, hvor den lokale risiko for alvorlig tilskadekomst eller dødsfald tegner unormal og unødigt høj. Dette som en udvikling af den nuværende praksis og de eksisterende metoder, der blot sikrer en udpegning af de lokaliteter, hvor uheldsrisikoen lokalt forekommer større end normalt. Når afhandlingen adresserer netop denne del af det uheldsforebyggende arbejde i kølvandet på det strategiske skifte fra Crash Prevention til Loss Reduction, skal det ses i sammenhæng med, at de danske udpegningsmetoder blev udarbejdet i midten af 1960'erne, hvor Crash Prevention tilgangen var fremherskende og så at sige altdominerende, hvilket umiddelbart kan give anledning til en mistanke om, at det danske sortpletarbejde oprindeligt er udviklet med generelle uhelds-snarere end specifikke skadesbesparelser for øje.

På den baggrund gennemgås det danske sortpletarbejde i kapitel 4 med fokus på metoderne til udpegning af sorte pletter med henblik på at føre dokumentation for, at den indledende udpegning og identifikation af sorte pletter sker uden systematisk hensyntagen til uheldenes alvorlighedsgrad. Kapitel 5 er dedikeret til identifikationen af særligt risikofyldte og alvorlige uheldstyper, svarende til de uheldstyper, der oftest resulterer i tab af menneskeliv eller alvorlige tilskadekomster. I et trafiksikkerhedsperspektiv, hvor fokus er lagt på især at reducere antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne, vil det alt andet lige være hensigtsmæssigt generelt at fokusere uheldsbekæmpelsen og det uheldsforebyggende arbejde mod disse uheldstyper, da reduktioner i forekomsten af disse uheldstyper – afhængig af omkostningerne forbundet med at bekæmpe dem – alt andet lige vil åbne op for mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken. Med udgangspunkt i analyserne i kapitel 5 fremsættes der i kapitel 6 forslag til udpegningsmetoder, der i højere grad skulle sikre en udpegning af de lokaliteter, hvor der er en særlig lokal risiko for, at alvorlige personskadeuheld vil indtræffe. En udpegningspraksis, der baserer sig på antallet af observerede uheldsforekomster og de observerede uheldstypers normale alvorlighedsgrad.

## 4. Traditionel sortpletudpegning

*Med baggrund i de ændrede krav som konverteringen fra en Crash Prevention til en Loss Reduction strategi stiller til det uheldsforebyggende trafiksikkerhedsarbejde sættes der i dette kapitel fokus på vejbestyrelsernes sortpletarbejde og her specifikt de metoder, der i Danmark traditionelt lægges til grund for den indledende identifikation og udpegning af de sorte pletter. Til den del rummer nedenstående i nævnte rækkefølge en beskrivelse og analyse af; sortpletdefinitioner, sortpletarbejdets faser, principper for sortpletudpegning og eksisterende danske metoder til udpegning af sorte pletter baseret på den metodelitteratur, som har været lagt til grund for den hidtidige indsats. Gennemgangen af definitioner, principper og konkrete metoder har samlet set til formål at dokumentere, at sortpletudpegningen i Danmark sker uden systematisk skelen til ulykkernes alvorlighedsgrad, og at sortpletarbejdet i et traditionelt perspektiv er fokuseret mod at forebygge flest mulige uheld og ikke flest mulige alvorlige personskader og dødsfald. Som sådan tjener analysen til at dokumentere, at de metoder, der i Danmark anvendes i udpegningen af sorte pletter, er hjemmehørende indenfor rammerne af et traditionelt Crash Prevention perspektiv, og at det derfor er relevant nærmere at undersøge mulighederne for at revidere de foreliggende udpegningsmetoder, således at udpegningen i overensstemmelse med en Loss Reduction strategi ikke alene tager sit afsæt i uheldenes antal, men også sker under systematisk hensyntagen til uheldenes alvorlighedsgrad. Kapitlet afsluttes på den baggrund med en diskussion af behovet for en ændret sortpletdefinition i Danmark.*

Indledningsvist skal det bemærkes, at der i Danmark kun i begrænset omfang findes litteratur, der nærmere beskriver, ekspliciterer og diskuterer sortpletdefinitioner og principper for sortpletudpegningen. Undtagelserne herfra er Ole Thorsons publikationer fra anden halvdel af 1960'erne (Thorson, 1967; 1970), hvori de udpegningsmetoder, der i dag fortsat finder anvendelse i statens, det vil i realiteten sige Vejdirektoratets, amternes og kommunernes sortpletarbejde, er udviklet, dokumenteret og beskrevet. Alle nyere publikationer relateret til sortpletudpegning, Dorte Vistisens ph.d.-afhandling fra 2002 undtaget (Vistisen, 2002), peger, hvad definitioner, udpegningsprincipper og udpegningsmetoder angår, direkte tilbage på det centrale udviklingsarbejde, som Ole Thorson og N. O. Jørgensen i regi af Rådet for Trafiksikkerhedsforskning gennemførte i årene op mod 1970<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> For at understrege den manglende diskussion og eksplicitering af sortpletdefinitioner kan det nævnes, at flere kommuner i en undersøgelse af kommunernes trafiksikkerhedsarbejde allerede i 1978 overfor Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger gjorde gældende, at de savnede en eksakt definition på en sort plet (Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, 1979b; 1979c).



Dorte Vistisen bryder i 2002 med dette billede i den forstand, at hun, som den første siden Thorson, fremsætter forslag til en ny metode til sortpletudpegning, men som det vil fremgå af det nedenstående bryder Vistisen ikke afgørende med de grundlæggende definitioner og principper, der er indeholdt i udpegningsmetoder, som blev beskrevet af Thorson omkring 1970. Således kan de metoder, der er beskrevet af Thorson, og metoden beskrevet af Vistisen, betragtes som forskellige forsøg på at tilnærme sig den i traditionel forstand optimale udpegningspraksis, hvor udpegningen fører til en sikker identifikation af de lokaliteter, hvor den lokale uheldsforekomst, som konsekvens af tilstedeværelsen af særlige lokale risikomomenter, mest markant overstiger den uheldsforekomst, der er normal for lokaliteter med samme generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika.

Netop det forhold, at sortpletudpegningen traditionelt har været fokuseret mod at identificere lokaliteterne med førnævnte karakteristika afspejler, at sortpletarbejdet i Danmark grundlæggende er hjemmehørende indenfor rammerne af en Crash Prevention strategi. Interessen for at iværksætte trafiksikkerhedsindsatser på lokaliteter, hvor uheldsforekomsten mest markant overstiger det normale niveau for lokalitetstypen, har således sin baggrund i den betragtning, at det er på sådanne lokaliteter, at elimineringen af lokale risikomomenter vil føre til den største og måske også mest omkostningseffektive uheldsbesparelse.

Fraværet af nyere kilder, der eksplicit diskuterer sortpletdefinitioner og principper for sortpletudpegning i det danske trafiksikkerhedsarbejde, betyder, at nedenstående gennemgang i vid udstrækning hviler på en egenanalyse og egeneksplicitering af de sortpletdefinitioner og udpegningsprincipper, der implicit ligger indeholdt i de udpegningsmetoder, som er blevet anvendt i statens, amternes og kommunernes sortpletarbejde fra begyndelsen af 1970'erne og frem til i dag<sup>2</sup>.

I gennemgangen og analyserne i det nedenstående er der lagt vægt på at give en uddybende beskrivelse af de foreliggende danske udpegningsmetoder, herunder de teorier og principper som disse metoder hviler på, idet de forslag til skadesgradsbaserede metoder til udpegnings af sorte pletter, der fremlægges i afhandlingens kapitel 6 langt hen ad vejen repræsenterer en skadesgradsbaseret videreudvikling af disse metoder.

---

<sup>2</sup> Det skal i denne forbindelse bemærkes, at der af ressourcemæssige årsager ikke er foretaget en egentlig kortlægning af de danske vejbestyrelses praktiske sortpletarbejde. De gennemførte analyser hviler således på den foreliggende metodelitteratur samt allerede foreliggende skriftligt materiale omkring statens (Vejdirektoratets), amternes og kommunernes sortpletarbejde.

For de læsere, der ønsker en bredere og mere generel indføring i den statistiske uheldsteori, der ligger bag de udpegningsmetoder, som i tidens løb har fundet anvendelse i det danske sortpletarbejde, henvises til afhandlingens teoretiske baggrundsrapport. I det nedenstående vil der således primært blive fokuseret på de aspekter, der konkret dokumenterer, at sortpletudpegningen traditionelt er sket uden systematisk skelen til uheldenes alvorlighedsgrad eller forhold, der har dokumenteret betydning herfor.

## 4.1 Sortpletarbejdet – definitioner, idégrundlag og formål

Vejbestyrelsernes sortpletarbejde kan betragtes som en del af det forebyggende trafik-sikkerhedsarbejde, idet arbejdet er fokuseret mod at identificere de lokaliteter i vejnettet, hvor der er problemer med trafiksikkerheden, så der efterfølgende kan sættes ind med stedbundne, lokale trafiksikkerhedsindsatser, der er møntet på at eliminere disse særlige lokale trafiksikkerhedsproblemer. Eftersom sortpletarbejdet har en retrospektiv karakter i den forstand, at skaden så at sige skal være sket, før end der sættes ind på de problematiske lokaliteter, kan man ofte støde på det synspunkt, at sortpletarbejdet snarere er en helbredende end en egentlig uheldsforebyggende indsats (Thorson, 1970; Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, 1979b; 1979c).

Når det imidlertid ikke er forkert at rubricere sortpletarbejdet som en forebyggende trafik-sikkerhedsindsats, er det ud fra den betragtning, at trafiksikkerhedsarbejdet iværksættes på de sorte pletter med det formål at sikre og dermed forebygge, at problemerne på lokaliteten gentager sig i fremtiden. Sortpletarbejdet er som sådan fokuseret mod at forbedre trafiksikkerheden på det eksisterende vejnet og specifikt på de lokaliteter, hvor trafiksikkerheden forekommer særlig dårlig. I den forbindelse taler man også generelt om, at sortpletarbejdet handler om først at identificere de lokaliteter, hvor fejl og uhensigtsmæssigheder i den detaljerede vejudformning og trafikafvikling i unødigt og unormal høj grad kompromitterer den sikkerhed, hvormed trafikken afvikles, og dernæst drejer sig om mest omkostningseffektivt at udbedre disse fejl og mangler, så sikkerheden bringes op på et acceptabelt niveau (Thorson, 1970).

Sortpletarbejdet betragtes af mange som en hjørnesten i vejbestyrelsernes trafiksikkerhedsarbejde, og metoderne til identifikation og udbedring af sorte pletter er da også at betragte som nogle af de ældst eksisterende værktøjer i det danske trafiksikkerhedsarbejde. På de tidlige stadier af forskningen inden for trafiksikkerhed i Danmark var en stor del af resourcerne således møntet på netop at udvikle metoder, der gjorde det muligt at identificere og udbedre de lokaliteter, hvorpå der i særlig grad var problemer med trafiksikkerheden.

Da Vejdirektoratet omkring midten af 1950'erne påbegyndte den systematiske indsamling og sammenstilling af uheldsdata samt vej- og trafikdata i opbygningen af den koordinerede uheldsstatistik for de nuværende stats- og amtsveje var formålet på den ene side at erhverve viden om samspillet mellem vejudformning, trafik og uheldsforekomst, samt på den anden side at etablere et datagrundlag ud fra hvilket det ville være muligt at identificere enkeltlokaliteter, hvor der i særlig grad var og er problemer med trafiksikkerheden (Vejdirektoratet, 1968; Thorson, 1970).

I den indledende præsentation af resultaterne af de første analyser af de indsamlede og samkørte trafik-, vej- og uheldsdata lød det til eksempel specifikt:

*"Den her foreliggende rapport præsenterer nogle resultater fra Edb-behandlingen af oplysningerne for året 1964. Hensigten med udgivelsen er at angive det normale niveau for uheldstallet til brug for undersøgelser af enkelte vejstykker med henblik på udpegning af "black spots" m.v."* (Vejdirektoratet, 1968, p. 2).

Rapporten, hvorfra ovennævnte citat er hentet, er en af de første danske publikationer, hvori begrebet sorte pletter første gang er eksplicit nævnt, og det er da også først i 1970 i regi af Rådet for Trafiksikkerhedsforskning, at der officielt gives en præsentation af metoder til udpegning af sorte pletter på det danske vejnet (Thorson, 1970). Det teoretiske fundament for introduktionen af disse udpegningsmetoder i trafiksikkerhedsarbejdet blev i høj grad støbt i Ole Thorsons licentiatarbejde fra 1967 *"Traffic Accidents and Road Layout – The Use of Electronic Data Processing on Accident Information"* (Thorson, 1967), ligesom N. O. Jørgensen, dengang ansat i Rådet for Trafiksikkerhedsforskning, har spillet en væsentlig rolle i den danske del af metodeudviklingen blandt andet med publikationerne *"Notat Vedrørende Sammenligninger mellem Observerede Uheldsfrekvenser"* (Jørgensen, 1965) og *"A Model for Forecasting Traffic Accidents in A Cost-Benefit Study"* (Jørgensen, 1969).

Som brugen af den engelske betegnelse for sorte pletter – black spots – i ovennævnte citat antyder, er det danske sortpletarbejde oprindeligt udviklet under inspiration af blandt andet de metoder, der er lagt til grund for udpegningen og udbedringen af sorte pletter i England og USA, hvor metodeudviklingen indenfor sortpletudpegning specifikt har været inspireret af blandt andre Schoppert (1957), May (1964) og Jørgensen (1966). I disse lande var man således længere fremme i udviklingen af værktøjer til udpegning af sorte pletter samt metoder til prioritering af trafiksikkerhedsprojekter indenfor rammerne af sortpletarbejdet. Dette skal blandt andet ses som en konsekvens af, at man i England og USA allerede i

1940'erne og 1950'erne havde etableret et datagrundlag, der gjorde systematisk sortpletudpegning i vejnettet mulig (Thorson, 1967).

Selvom sortpletarbejdet er en forholdsvis "gammel" disciplin indenfor trafikikkerhedsarbejdet udgør dette i dag fortsat et centralt element i trafikikkerhedsarbejdet udført af Vejdirektoratet, amterne og kommunerne på henholdsvis stats-, amts- og kommuneveje. Sortpletarbejdet slog dog først for alvor igennem i amterne i løbet af den anden halvdel af 1970'erne, mens kommunerne først med udgangen af 1980'erne så småt fik gang i en systematisk udpegning af sorte pletter i vejnettet. I begge tilfælde efter, at Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger havde gennemført en intensiv oplysningskampagne (Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, 1979a; 1979b; 1979c; 1987). I dag er statet, at Vejdirektoratet og samtlige nuværende amter løbende gennemfører en systematisk udpegning af sorte pletter på stats- og amtsvejnettet, mens sortpletarbejdet ikke er nær så udbredt i kommunerne, idet kun ca. 1/3 af kommunerne i 1997 gennemførte en systematisk sortpletudpegning på deres vejnet (Ágústsson og Rasmussen, 1999; Sørensen, 2005).

I det fremtidige trafikikkerhedsarbejde er sortpletarbejdet fortsat tiltænkt en væsentlig rolle. Sortpletarbejdet indgår således centralt i Færdselssikkerhedskommissionens seneste handlingsplan (Færdselssikkerhedskommissionen, 2000) og er eksplicit nævnt i den siddende regerings regeringsgrundlag, hvori det lyder:

*"Arbejdet med at øge trafikikkerheden skal være målrettet. Regeringen vil bl.a. foreslå yderligere intensivering af indsatsen mod de 'sorte pletter', hvor der sker flest uheld i forhold til trafikmængden. Den fysiske indretning af vejene skal indrettes, så de forebygger uheld, og kontrollen på de farlige vejstrækninger skal intensiveres."* (VK-regeringen II, 2005, p. 51).

Dertil har Vejdirektoratet givet udtryk for, at der fortsat knytter sig et væsentligt potentiale til en øget sortpletindsats på det kommunale vejnet (Ágústsson og Rasmussen, 1999).

### **Sorte pletter – en generel definition**

Ser man på arbejdet med at identificere og udbedre ikke bare sorte pletter, men som helhed ulykkesbelastede lokaliteter, vil det fremgå, at der i både Danmark og i udlandet er anvendt en række forskellige metoder til at udpege disse i et trafikikkerhedsperspektiv problematiske, men samtidig interessante lokaliteter i vejnettet. I Danmark er der eksempelvis i et historisk perspektiv beskrevet mindst syv forskellige metoder til udpegning af sorte pletter

i vejnettet (Thorson, 1967; 1970; Jørgensen, 1994; Greibe og Hemdorff, 2001; Vistisen, 2002). Eftersom det grundlæggende er udpegningsmetoden, der er bestemmende for, hvordan en sort plet i praksis defineres, kan det konstateres, at der i Danmark foreligger i hvert fald ikke mindre end syv praktiske definitioner på, hvad en egentlig sort plet er.

Foretager man en generaliseret betragtning over de sortpletmetoder, der i dansk regi er beskrevet siden begyndelsen af 1970'erne, kan det konstateres, at der i det danske sortpletarbejde i udgangspunktet opereres med følgende *praktiske* sortpletdefinition:

*En sort plet er en lokalitet, hvorpå der i et givent tidsrum – den såkaldte udpegningsperiode – er observeret signifikant flere uheld, end hvad der under normale omstændigheder kan forventes at forekomme på lokaliteter af samme type som den betragtede i dette givne tidsrum, og hvor den høje observerede uheldsforekomst ikke blot kan henføres til tilfældig uheldsvariation.*

Forskellene de respektive danske udpegningsmetoder består sig således, jævnfør nedenstående, alene i den måde, hvorpå den normale uheldsforekomst for lokalitetstypen beskrives samt måden, hvorpå der i sortpletudpegningen kontrolleres for uheldsforekomsternes stokastiske natur.

Det forhold, at en lokalitet tegner sig for en observeret uheldsforekomst, der er signifikant højere, end hvad der er normalt for lokaliteter af den pågældende type under samtidig hensyntagen til den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster, tolkes i sortpletarbejdet som et udtryk for, at der på den pågældende lokalitet findes særlige lokale risikomomenter, som gør enkeltlokaliteten væsentligt mere uheldsbelastet end normalt. Med andre ord er de sorte pletter dermed grundlæggende karakteriseret ved, at de udgøres af lokaliteter – strækninger eller knudepunktsanlæg – hvor den lokale uheldsrisiko er væsentligt højere, end hvad der normalt for lokaliteter med de pågældende generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika, og hvor denne særligt høje lokale uheldsrisiko følgelig kan henføres til de helt lokale og detaljerede forhold på enkeltlokaliteten – undertiden også benævnt "*lokale, permanente omstændigheder, der giver anledning til ulykker*" (Jørgensen, 1994, p. 192).

På dette grundlag kan sorte pletter generelt *ideelt* set defineres som følger:

*Sorte pletter udgøres af lokaliteter, der rummer særlige lokale risikomomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling, som gør dem signifikant mere uheldsbe-*

*lastede, end hvad der er normalt for lokaliteter af samme generelle type, det vil sige lokaliteter med samme generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika, og hvor den lokale uheldsrisiko som sådan kan betegnes som signifikant højere end normalt.*

### **Sortpletarbejdets grundrationale og formål**

Når lokaliteter med disse karakteristika traditionelt har påkaldt sig interesse i de danske vejbestyrelses sortpletarbejde, er det ud fra det grundlæggende rationale, at en eliminering af de særlige lokale risikomomenter, der ligger til grund for den unormalt og derfor også unødigt høje uheldsforekomst på enkeltlokaliteten, skulle sikre, at uheldsforekomsten i fremtiden ikke overtiger det uheldsniveau, der er normalt for lokaliteter af den pågældende type. Baggrunden for på denne måde at iværksætte lokale stedbundne trafiksikkerhedsarbejder på lokaliteter, hvor skaden så at sige er sket, er således en forhåbning om at kunne sikre sig mod unødige fremtidige uheldsgentagelser.

Iværksættelsen af et systematisk arbejde med sorte pletter fremstår i udgangspunktet som særlig attraktivt for vejbestyrelserne al den stund, at rationale bag definitionen på en sort plet samt måden hvorpå de udpeges umiddelbart tilsiger, at udbedringen af sorte pletter er en måde, hvorpå billige og effektive trafiksikkerhedsforbedringer kan realiseres.

I det omfang, at de sorte pletter, jævnfør ovenstående definition, netop udpeges, fordi de observerede uheldsforekomster er væsentligt højere end normalt for lokaliteter med samme generelle karakteristika, og afvigelsen ikke lader sig forklare med baggrund i uheldsforekomsternes tilfældige variation, kan udpegningen tolkes derhen, at den unormalt høje uheldsforekomst ikke skal henføres til de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika, der konstituerer den generelle lokalitetstype, som de udpegede enkeltlokaliteter hver især tilhører. I stedet tilsiger rationale bag sortpletudpegningen, at de særlige risikomomenter, hvis eksistens den unormalt høje uheldsforekomst vidner om, er af helt lokalt tilsnit og som sådan kan tilskrives permanente risikoforhold relateret til den detaljerede vejudformning og/eller den lokale trafikafvikling på de pågældende udpegede lokaliteter.

Populært taler man på denne baggrund om, at observerede uheldsforekomster, der ligger væsentligt over det forventede normalniveau for lokalitetstypen vidner om, at der på pågældende lokaliteter med en vis sandsynlighed forefindes fejl eller uhenigtsmæssigheder i den detaljerede vejudformning, subsidiært eller supplerende vidner om en særlig uhenigtsmæssig trafikantadfærd, der negativt adskiller sig fra den adfærd, som normalt udvises

på tilsvarende lokaliteter<sup>3</sup>. Denne opfattelse synes i høj grad også indlejret i de metoder, som siden begyndelsen af 1970'erne er blevet lagt til grund for sortpletudpegningen i Danmark. I Thorsons præsentation af disse, gør han således i beskrivelsen af grundprincipperne for sortpletudpegningen følgende betragtning gældende:

*"Har et vejelement væsentligt flere uheld end middelværdien<sup>4</sup> giver udtryk for, er det sandsynligt, at der på det vejelement er specielle forhold eller fejl, der er medvirkende til, at disse uheld opstår. Det vil oftest være umuligt på forhånd at afgøre om det forhold, at et vejelement har væsentligt flere uheld end forventet, skyldes den tilfældige variation (Rådet for Trafiksikkerhedsforskning 1970) eller specielle forhold ved elementet. Men jo større afvigelsen i uheldstal fra middelværdien er, jo større er sandsynligheden for at der er fejl i vejudformningen eller i trafikreguleringen."* (Thorson, 1970, p. 11).

Udsagnet om, at der indenfor rammerne af sortpletarbejdet skulle være mulighed for at realisere billige og som sådan særligt effektive uheldsbesparselser, udspringer konkret af den betragtning, at trafiksikkerhedsforbedringerne i medfør af det beskrevne udpegningsrationale baseret på en sammenligning mellem den lokale uheldsforekomst og den forventede normale uheldsforekomst for lokalitetstypen så at sige pr. definition *ikke* fordrer gennemgribende og dyre ændringer i de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika på lokaliteterne. Sidstnævnte værende forhold såsom trafikmængde, antal kørespor, forekomsten af randbebyggelse, stræknings- eller knudepunktstype.

I stedet er det forestillingen, at de lokale risikomomenter, der ligger til grund for de unormalt og unødigt høje uheldsforekomster, relaterer sig til forhold såsom dårlige oversigts-

---

<sup>3</sup> Betegnelsen "uhensigtsmæssig trafikantadfærd" kan generelt knyttes til en trafikal adfærd, der ikke er i overensstemmelse med de trafikale risici på den lokalitet, hvorpå den enkelte trafikant nu måtte befinde sig. Denne betragtning har bevirket, at de lokale risikomomenter på de sorte pletter er givet den karakteristika, at de i særlig grad er skjulte for trafikanterne (Thorson, 1970; Jørgensen, 1994), hvad den unormalt høje uheldsforekomst på disse lokaliteter i sig selv også er et vidnesbyrd om. Blandt andet på baggrund af denne konstatering, har N. O. Jørgensen også brugt betegnelsen "trafikfælder" om de sorte pletter (Jørgensen, 1994). I den forbindelse kan man ydermere også tale om, at de lokale risikomomenter ikke blot er skjulte for trafikanterne, men også for den pågældende vejbestyrelse, eftersom det med de foreliggende metoder til sortpletudpegnings først er muligt at udpege disse lokaliteter, når skaden i et vist omfang er sket.

<sup>4</sup> Middelværdien repræsenterer her den uheldsforekomst, der er normal for lokalitetstypen, og betegnes undertiden som en middelværdi, fordi den uheldsforekomst, som normalt eller generelt kan forventes for en given lokalitetstype, fra tid til anden er blevet estimeres som gennemsnittet af de observerede uheldsforekomster på lokaliteter, der har samme generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika og som derfor siges at være af samme type.

forhold, dårlig optisk ledning i mørke, vildledende eller manglende skiltning etc., det vil sige fejl og uhensigtsmæssigheder, som det vil være forholdsvist billigt at råde bod på. I et mere konstruktivt perspektiv kan de sorte pletter hermed også betegnes som de lokaliteter, hvor der synes at foreligge et særligt potentiale for billige og omkostningseffektive uheldsbesparelser og forbedringer af trafiksikkerheden.

At hensigten med det danske sortpletarbejde traditionelt har været at identificere og udbedre forholdene på de lokaliteter, hvor den sandsynlige forekomst af særlige lokale risikomomenter i form af fejl og uhensigtsmæssigheder i vejudformning og trafikafvikling har resulteret i unormalt og unødigt høje uheldsforekomster med det formål at realisere omkostningseffektive uheldsbesparelser, fremgår eksplicit af Thorsons formålsbeskrivelse af sortpletarbejdet fra 1970:

*”Det må anses for givet, at en stor del af uheldene (20 – 50%) er sket på grund af specielle forhold i vejudformningen og i trafikreguleringen, og at denne del af uheldene ikke vil indtræffe, hvis disse forhold ændres. De specielle forhold ved vejen og trafikken vil i det følgende blive betegnet som fejl og mangler. Fejlene i vejudformningen og i trafikreguleringen kan f. eks. være en skarp uforudseelig kurve, manglende oversigt, manglende eller vildledende afmærkning eller skiltning. Det primære mål er at afdække disse fejl og mangler, de såkaldte sorte pletter, finde den rette måde at afhjælpe fejlene og rette dem med den deraf følgende uheldsbesparelse. Hertil fordres metoder, der kan anvendes til prioritering af rettelserne, således, at vi begynder med den vejforanstaltning, der giver flest sparede uheld pr. investeret krone.” (Thorson, 1970, p. 9).*

Opsummerende kan det på dette grundlag konstateres, at sortpletarbejdet traditionelt og i et historisk perspektiv synes at have påkaldt sig særlig interesse i vejbestyrelsernes uheldsforebyggende trafiksikkerhedsarbejde i vejnettet, dels fordi de sorte pletter er karakteriseret ved en uheldsforekomst, der er højere end den normalt burde være, og som sådan retfærdiggør en indsats for at forbedre trafiksikkerheden. Dels fordi der i tilknytning til de sorte pletter umiddelbart synes at foreligge et særligt potentiale for effektive uheldsbesparelser.

### **Sortpletarbejdet – en tredelt prioriteringsopgave**

Netop spørgsmålet om omkostningseffektivitet, det vil sige opnået trafiksikkerhedsforbedring set i forhold til omkostningerne forbundet med at gennemføre trafiksikkerhedsforbedringerne, står centralt i sortpletarbejdet, eftersom man grundlæggende er interesseret i at få identificeret netop de trafiksikkerhedsarbejder, der vil give størst sikkerhedsmæssig gevinst



set i forhold til de ressourcer, der er til rådighed ikke bare for sortpletarbejdet, men for trafikssikkerhedsarbejdet som helhed.

Arbejdet med at identificere og udpege sorte pletter har på denne baggrund dybest set karakter af en prioriteringsopgave, hvor vejbestyrelserne traditionelt har stræbt imod at identificere den samling af sortpletprojekter, der vil give størst trafikssikkerhedsforbedring – læs uheldsreduktion – for den økonomiske ramme, som vejbestyrelserne hver især har til rådighed i denne del af det samlede trafikssikkerhedsarbejde.

Vejbestyrelsernes prioritering af de begrænsede ressourcer omfatter, når det gælder sortpletarbejdet, i al væsentlighed og normalt følgende tre centrale forhold:

1. Identifikation af de lokaliteter, som med størst sandsynlighed rummer særlige lokale risikomomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling, der gør dem uheldsbelastede over normalniveauet for lokalitetstypen. Hensigten hermed er således at få indkredset de lokaliteter, hvor uheldsrisikoen lokalt forekommer unødigt høj, og hvor der samtidig synes at foreligge et særligt potentiale for effektive uheldsbesparelser.
2. Identifikation af de enkelte initiativer, der på de respektive udpegede sorte pletter vil give anledning til størst sikkerhedsforbedring set i forhold til de omkostninger, der er forbundet med de enkelte initiativer. Traditionelt er der således tale om, at vejbestyrelserne sigter mod at identificere de konkrete initiativer, der billigst vil kunne eliminere de særlige lokale risikomomenter, der ligger til grund for, at den lokale uheldsforekomst ligger over normalniveauet. Dette svarer til en identifikation af de mest lønsomme løsningsalternativer på de enkelte sortpletlokaliteter.
3. Identifikation af den kombination af sortpletprojekter, der på tværs af de udpegede lokaliteter forventes at give den samlet set største trafikssikkerhedsforbedring og uheldsbesparelse for de ressourcer, som den enkelte vejbestyrelse har til rådighed for sit sortpletarbejde. Dette svarer til en identifikation af den mest lønsomme kombination af sortpletprojekter hos den enkelte vejbestyrelse.

At vejbestyrelsernes sortpletarbejde i traditionel forstand kan betragtes som en sådan tredelt prioriteringsopgave fremgår mere eller mindre eksplicit af centrale publikationer fra såvel Rådet for Trafikssikkerhedsforskning som Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger omhandlende sortpletudpegning og sortpletudbedring, som blev publiceret i 1970'erne og 1980'erne, og som siden har haft væsentlig betydning for den måde, hvorpå sortpletarbejdet i praksis er blevet varetaget af vejbestyrelserne. Det drejer sig spe-

cifikt om publikationer af Jørgensen (1965; 1969), Thorson (1967; 1970) og Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger (1975; 1977; 1979a; 1979b, 1979c; 1987), mens princippernes videreførelse frem til nutidig praksis kan aflæses i blandt andre Jørgensen (1994) samt Greibe og Hemdorff (2001).

## 4.2 Sortpletarbejdets faser

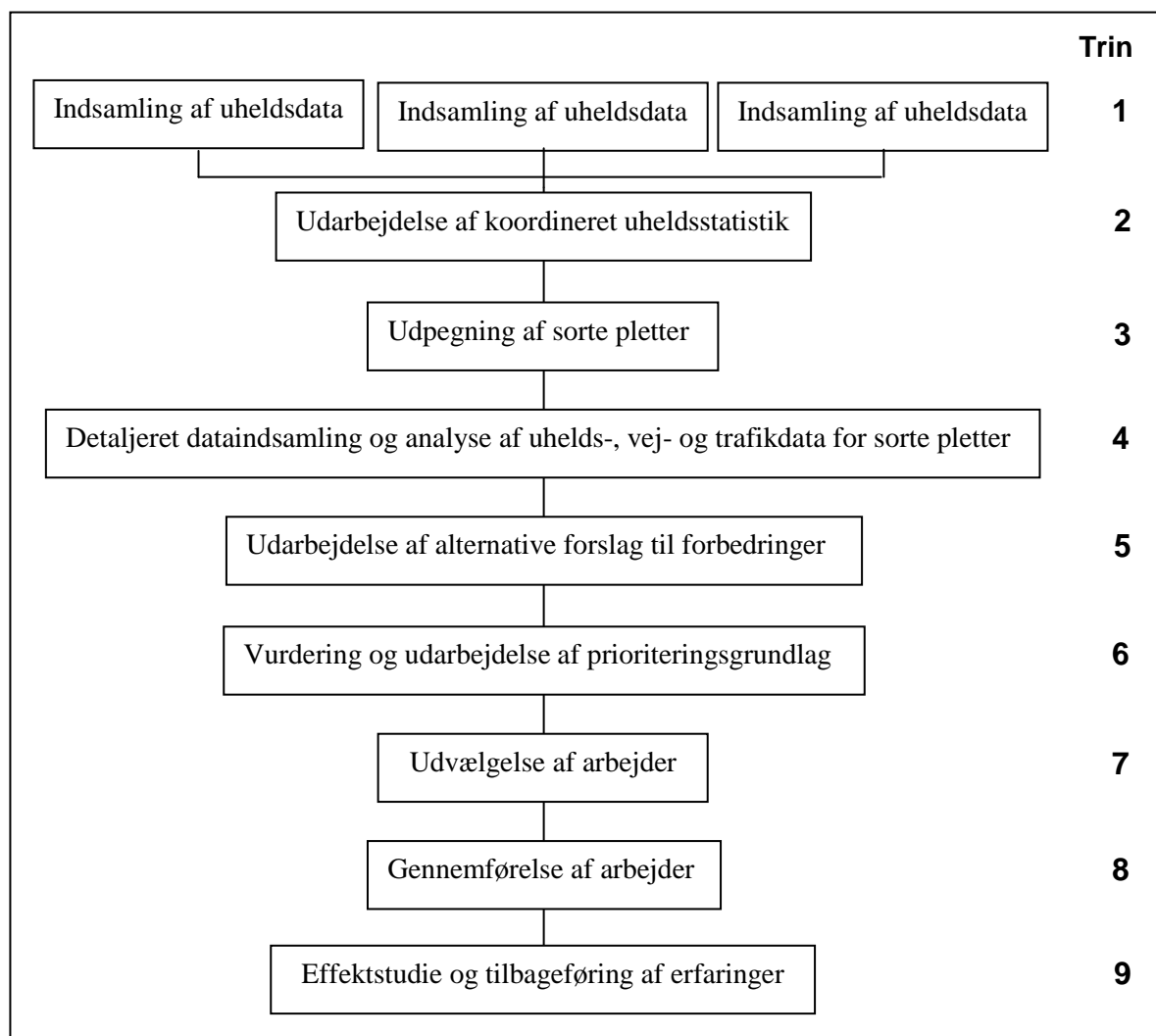
Udviklingen af metoder til udpegningen af sorte pletter på vejnettet i Danmark blev i al væsentlighed gennemført i regi af Rådet for Trafiksikkerhedsforskning i årene omkring 1970. I årene umiddelbart herefter var der efterhånden blevet indsamlet tilstrækkelige med uhelds-, vej-, og trafikdata ind til, at indsatsen blev koncentreret om at få vejbestyrelserne i form af staten (Vejdirektoratet), amterne og kommunerne til i praksis at iværksætte udpegninger og udbedringer af sorte pletter i deres respektive dele af vejnettet.

I denne fase kom Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger under Vejdirektoratet til at spille en væsentlig rolle blandt andet i kraft af deres udarbejdelse af vejledninger i, hvordan vejbestyrelserne dels skulle analysere de sorte pletter, dels hvordan de skulle udbedre forholdene og efterfølgende prioritere de enkelte sortpletindsatser (Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, 1975; 1977). I forhold til at sikre at den ovenfor skitserede tredelte prioriteringsopgave blev varetaget på fornuftig vis, blev arbejdet med at identificere, udbedre og prioritere de sorte pletter inddelt i 9 faser, som siden hen i høj grad har fungeret som overordnet referenceramme for vejbestyrelsernes sortpletarbejde. De ni faser – også benævnt trin – i sortpletarbejdet er vist i figur 4.1.

### Trin 1 + 2 – Etablering af koordineret uheldsstatistik

En sikker sortpletudpegning er i udgangspunktet betinget af, at der indsamles uhelds-, vej- og trafikdata fra en større del af vejnettet. Dette udspringer af det forhold, at sortpletudpegningen, jævnfør nedenstående, grundlæggende gennemføres på basis af sammenligninger mellem de observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteterne og den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen, svarende til den uheldsforekomst, der normalt kan forventes, når de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika på enkeltlokaliteterne tages i betragtning.

**Figur 4.1:** De 9 faser i sortpletarbejdet, der viser den principielle arbejdsgang ved gennemførelsen af sortpletarbejder i vejnettet (Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, 1975).



Indsamlingen af vej-, trafik- og uheldsdata fra en større del af vejnettet – i reglen som minimum det vejnet, der dækkes af den enkelte vejbestyrelse – og den efterfølgende samkøring af disse data i en koordineret uheldsstatistik har primært til formål at etablere et datagrundlag, som gør det muligt at estimere den uheldsforekomst, der normalt kan forventes på den lokalitetstype, som de betragtede enkeltlokaliteter hver især tilhører. Normalt sker dette ved gennemførelse af en kategorianalyse, regressionsanalyse eller en kombineret kategori- og regressionsanalyse på de indsamlede vej-, trafik- og uheldsdata, hvor uheldsdataene i form af uheldsforekomsten udgør den afhængige analysevariabel, mens de uafhængige variable konstitueres af generelle vej- og trafikkarakteristika med signifikant indflydelse på uheldsforekomsten.

Dataindsamlingen er i denne del af sortpletarbejdet følgelig reduceret til som minimum at omfatte oplysninger om uheldsforekomst samt generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika såsom trafikmængde, graden af randbebyggelse, strækings- og knudepunktstype m.v.<sup>5</sup>

### Trin 3 – Indledende sortpletudpegning

I trin 3 udpeges de lokaliteter, der umiddelbart tegner til at indeholde særlige lokale risikomomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling, som gør dem uheldsbelastede signifikant over det normale niveau for lokalitetstypen. Som det vil fremgå af det nedenstående sker denne udpegning grundlæggende på basis af mere eller mindre direkte sammenligninger mellem den observerede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten i udpegningsperioden  $T$  år,  $x_{iT}$ , og den uheldsforekomst, der normalt kan forventes i samme tidsrum på lokaliteter af samme type som den betragtede,  $\mu_{iT} (* L_i)$ <sup>6</sup>, da en observeret uheldsforekomst signifikant over den generelt forventede uheldsforekomst tages som en indikation af, at de pågældende lokaliteter med stor sandsynlighed rummer et eller flere lokale risikomomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling (Thorson, 1970; Jørgensen, 1994; Greibe og Hemdorff, 2001).

I og med, at sortpletudpegningen sker med udgangspunkt i den observerede uheldsforekomst på enkeltlokaliteterne, er sortpletudpegningen grundlæggende forbundet med en vis usikkerhed, eftersom den observerede uheldsforekomst er genstand for tilfældig uheldsvariation. Dette kan i praksis betyde, at man fejlagtigt kommer til at udpege lokaliteter, der reelt ikke rummer lokale risikomomenter som sorte pletter, lige så vel som det kan risike-

<sup>5</sup> Traditionelt er det uheldsdata fra den officielle danske færdselsuheldsstatistik, der lægges til grund for udpegningen af sorte pletter i vejnettet. Flere studier, se bl.a. Kjeldsen (2000), Andersen (2004) samt Andersen og Sørensen (2004) viser, at det ikke er uproblematisk at gennemføre sortpletudpegningen alene på baggrund af de observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteterne, der er registreret i den officielle uheldsstatistik, qua den i kapitel 2 omtalte mørketalsproblematik relateret til den officielle uheldsstatistik. Suppleres uheldsoplysningerne i udpegningsfasen med sygehusdata om trafikuheld, hvori dækningsgraden på trafikskader og trafikuheld er væsentligt højere, jøvnfør kapitel 2, figur 2.15 og figur 2.23, har førnævnte studier således vist, at dette giver anledning til en helt anden sortpletudpegning end en sortpletudpegning, der alene baserer sig på uheldsoplysninger fra den officielle uheldsstatistik. Dette vidner om, at sortpletarbejdet i høj grad vil kunne profitere af en nedbringelse af mørketalsproblemet for den officielle uheldsstatistik.

<sup>6</sup> Sædvanligvis opgøres den normalt/generelt forventede uheldsforekomst,  $\mu_{iT}$ , i udgangspunktet som en uheldstæthed i enheden generelt forventet antal uheld pr. tidsenhed  $T$  pr. knudepunktsanlæg henholdsvis i enheden generelt forventet antal uheld pr. tidsenhed pr. kilometer vejstrækning, hvorfor  $\mu_{iT}$  skal ganges igennem med strækningens længde,  $L_i$ , i kilometer dersom den generelt forventede uheldsforekomst skal beskrive den forventede uheldsforekomst i hele strækningens længde.

res, at man i sortpletudpegningen overser lokaliteter, der netop indeholder særlige lokale risikomomenter<sup>7</sup>.

Der er udviklet en række forskellige metoder til at sikre, at denne indledende udpegning sker på systematisk og dermed objektiv vis. Metoderne adskiller sig blandt i måden hvorpå den normalt forventede uheldsforekomst beskrives, samt måden hvorpå der i udpegningen kontrolleres for uheldsforekomsternes tilfældige variation. Netop måden hvorpå disse to forhold håndteres har stor betydning for den sikkerhed hvormed de sorte pletter indledningsvist udpeges.

Med baggrund i de begrænsede ressourcer, der er til rådighed for sortpletudpegningen vil man normalt bestræbe sig på at gennemføre den indledende sortpletudpegning med så stor sikkerhed som muligt, så det efterfølgende og omfattende analysearbejde primært omfatter de lokaliteter, hvor der både er et reelt behov for trafiksikkerhedsforbedringer, og hvor der samtidig er udsigt til effektive og lønsomme trafiksikkerhedsforbedringer, hvilket grundlæggende er betinget af, at der på kvalificeret vis kontrolleres for uheldsforekomsternes tilfældige variation. Den indledende sortpletudpegning resulterer således i en bruttoliste over potentielle eller formodede sorte pletter, der efterfølgende gøres til genstand for en egentlig uheldsanalyse.

De sorte pletter udpeges sædvanligvis med baggrund i de observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteterne over de seneste tre til fem år. Valget af en sådan flerårig uheldsperiode er dels begrundet ud fra uheldsforekomsternes tilfældige variation, dels ud fra et ønske om at have tilstrækkelig mange uheld at arbejde med i analysefasen. Udpegningsperioden bør aldrig vælges længere end at de forhold, der har indflydelse på den lokale uheldsforekomst, tilnærmelsesvist kan betragtes som uændrede, da man ellers risikerer at få et ukorrekt billede af det aktuelle risikoniveau på enkeltlokaliteten (Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, 1975).

Principperne for denne sortpletudpegning samt kvaliteten af de respektive udpegningsmetoder er analyseret nærmere i afsnit 4.3 til og med afsnit 4.7.

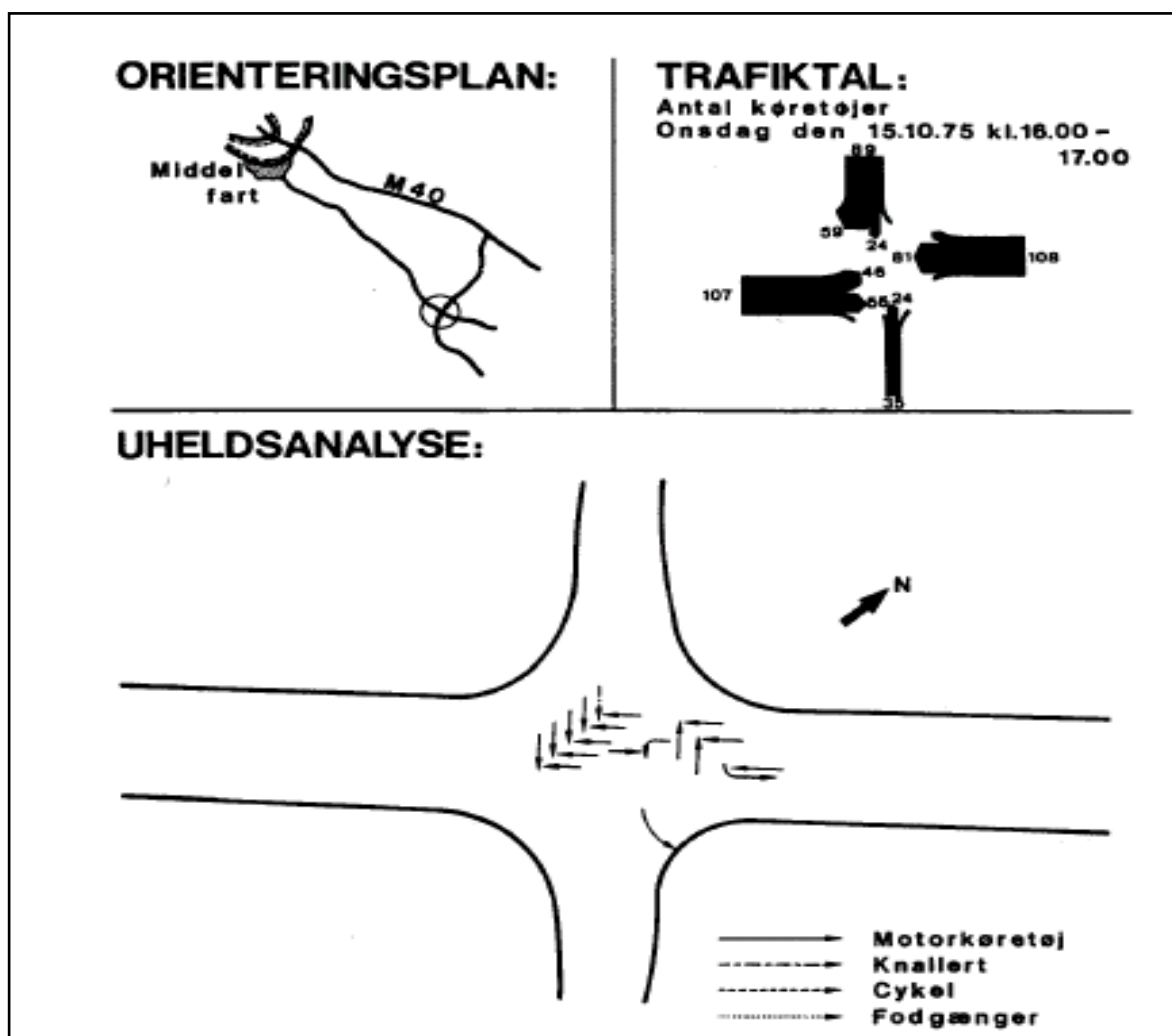
---

<sup>7</sup> Dette forhold konstituerer et alment statistisk problem al den stund, at man her kan drage en parallel til statistiske signifikanstest, hvori man altid må afveje risikoen for at forkaste en hypotese, når den rent faktisk er sand, mod risikoen for at acceptere en hypotese, når den rent faktisk er falsk.

### Trin 4 – Detaljeret dataindsamling og uheldsanalyse

For de lokaliteter, der i trin 3 er udpeget som potentielle sorte pletter, gennemføres der i trin 4 indledningsvist en indsamling af mere detaljerede vej-, trafik- og uheldsdata på de pågældende enkeltlokaliteter. De vej- og trafikdata, der blev indsamlet i trin 1, suppleres her med oplysninger, der beskriver den detaljerede vejudformning og trafikafvikling på hver af lokaliteterne, i første omgang ved indhentning af information hos den pågældende vejbestyrelse i form af eksempelvis plan- og detailtegninger over de udpegede enkeltlokalitet. Ydermere gennemføres en systematisering og bearbejdning af de data, der foreligger om de uheld, som er observeret på den enkelte lokalitet, herunder blandt andet en optegning af kollisionsdiagrammer, der viser uheldsbilledet på den enkelte lokalitet, se figur 4.2 (Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, 1975; Jørgensen, 1994).

**Figur 4.2:** Eksempel på et kollisionsdiagram for en lokalitet, der er udpeget som en sort plet (Jørgensen, 1994).



Efter på denne baggrund at have opnået et nærmere kendskab til forholdene og uheldsbilledet på de enkelte lokaliteter gøres disse efterfølgende til genstand for en besigtigelse under hvilken trafikafviklingen og mere detaljerede forhold – eksempelvis oversigtsforholdene – gøres til genstand for observation. Besigtigelsen sker gerne på tidspunkter, hvorpå forholdene, både med hensyn til trafik, vej og lysforhold, er tilnærmelsesvist identisk med forholdene, hvorunder størsteparten af uheldene er indtruffet (Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, 1975; Jørgensen, 1995).

Formålet med denne dataindsamling og besigtigelse er at skabe grundlag for en egentlig uheldsanalyse, der skal føre til en afdækning af uheldsfaktorerne i de enkelte uheld. Efter som de reelle sorte pletter udgøres af de lokaliteter, der rummer mere eller mindre permanente, og som det helt centrale, særligt lokale risikomomenter, der knytter sig til de detaljerede forhold på enkeltlokaliteten, er fokus i denne sammenhæng især lagt på at identificere såkaldte stedbundne uheldsfaktorer. En stedbunden uheldsfaktor kan defineres som et forhold uden hvis tilstedeværelse uheldet ikke ville være indtruffet, og hvor det samtidig gør sig gældende, at disse uheldsfaktorer er knyttet til den lokale vejudformning og den måde hvorpå trafikken afvikles lokalt på de udpegede enkeltlokaliteter.

Interessen for at identificere disse stedbundne uheldsfaktorer på enkeltlokaliteterne bygger på, at sortpletarbejdet netop er møntet på at identificere og efterfølgende implementere vej- og trafiktekniske løsninger på enkeltlokaliteterne, der kan eliminere de fejl og uhensigtsmæssigheder, som resulterer i, at der på enkeltlokaliteterne findes en lokal uheldsrisiko, der er højere end normalen for den generelle lokalitetstype, som de formodede sorte pletter hver især tilhører (Thorson, 1970; Jørgensen, 1994). Ud fra betragtningen om, at en forståelse af baggrunden for problemers opståen er en forudsætning for en effektiv problemløsning, spiller identifikationen af disse lokale stedbundne uheldsfaktorer en meget vigtig rolle i sortpletarbejdet, idet deres afdækning, vil pege frem mod de vej- og trafiktekniske foranstaltninger, der effektivt kan eliminere de særlige lokale risikomomenter, der ligger til grund for den unormalt høje uheldsforekomst og -risiko på de formodede sortpletlokaliteter.

Om uheldsanalysens væsentlige rolle i sortpletarbejdet gjorde N. O. Jørgensen i 1994 følgende betragtning gældende, der må formodes at være beskrivende for den hidtidige praksis på området:

*”I den detaljerede analyse af uheldene undersøges en række forhold såsom uheldssituation, uheldsparter, vej og føre, lysforhold og parternes kørselsretninger. Resultaterne*

*sammenfattes ofte dels i et såkaldt kollisionsdiagram, dels i nogle statistiske oplysninger.../...Hovedideen bag analysen er, at nøglen til forståelse og dermed til bekæmpelse af uheld ligger i en afdækning af de omstændigheder, som er fælles for flere uheld. Hvis den samme uheldsfaktor optræder ved flere uheld, vil fjernelse af faktoren betyde, at disse uheld forsvinder. Analysen sigter derfor på at finde de fælles faktorer i uheldene.”* (Jørgensen, 1994, p. 199).

Citatet afspejler, at indsatsen i særlig grad er blevet og bør koncentreret mod at identificere de lokale og stedbundne uheldsfaktorer, der går igen i de fleste af de observerede uheld, da en eliminering af disse gennem implementeringen af vej- og trafiktekniske tiltag rettet mod vejudformning og trafikafvikling, umiddelbart vil resultere i de største og måske også mest effektive uheldsbesparelser.

Ud over at uheldsanalysen spiller en væsentlig rolle i forhold til identifikationen af vej- og trafiktekniske tiltag, der effektivt kan forbedre trafiksikkerheden, har uheldsanalysen også en væsentlig kontrolfunktion, der imidlertid desværre ofte overses i danske metodelitteratur indenfor sortpletarbejdet<sup>8</sup>.

Kontrolfunktionen udspringer af, at den indledende sortpletudpegning, som allerede antydet, er forbundet med en vis usikkerhed, som konsekvens af, at udpegningen har sit afsæt i den observerede uheldsforekomst, der er genstand for tilfældig uheldsvariation. Dette betyder, at der foreligger en risiko for, at der blandt de lokaliteter, der i trin 3 er udpeget som sorte pletter, kan være lokaliteter, der reelt ikke indeholder særlige lokale risikomomenter og som sådan heller ikke er uheldsbelastede over normalniveauet. Denne reelt fejlagtige sortpletudpegning kan forekomme i de tilfælde, hvor den observerede uheldsforekomst i udpegningsperioden,  $x_{iT}$ , tilfældigvis har ligget markant over det lokale uheldsniveau for den enkelte lokalitet, hvor sidstnævnte normalt betegnes som den lokalt forventede uheldsforekomst for enkeltlokaliteten,  $\lambda_{iT}$ , jævnfør også det teoretiske baggrundsappendiks. Af den grund taler Thorson også om, at udpegningen af de sorte pletter i trin 3, alene fører til en udpegning af ”*formodede sorte pletter*” (Thorson, 1970, p. 12).

Set i dette perspektiv er det i uheldsanalysen vigtigt objektivt at forholde sig til, om de identificerede uheldsfaktorer, og her først og fremmest eventuelle stedbundne uheldsfaktorer, er af en sådan karakter, at det kan godtgøres, at der på de pågældende lokaliteter også i

---

<sup>8</sup> Undtaget herfra er dog Thorsons publikation fra 1970, hvori de danske udpegningsmetoder blev præsenteret og beskrevet (Thorson, 1970).



praksis findes sådanne særlige lokale risikomomenter, der gør de enkelte lokaliteter uheldsbelastede over normalniveauet. Viser det sig i den sammenhæng, at størstedelen af de observerede uhelds forekomst ikke i nævneværdig grad kan henføres til den lokale vej-udformning og trafikafvikling, bør den pågældende lokalitet i trin 4 reelt fjernes fra listen over sorte pletter, så ressourcerne og indsatsen efterfølgende kan koncentreres om de lokaliteter, hvor der foreligger såvel et faktisk behov som et faktisk potentiale for effektive trafiksikkerhedsforbedringer.

## **Trin 5 – Udarbejdelse af alternative forslag til forbedringer**

For de tilbageværende sortpletlokaliteter udarbejdes der i trin 5 en række forskellige løsningsforslag af teknisk eller planlægningsmæssig karakter møntet på at eliminere de lokale risikomomenter på enkeltlokaliteterne.

Jævnfør Jørgensens beskrivelse af hovedideen med sortpletarbejdet vil man i denne fase af sortpletarbejdet sædvanligvis sigte mod at udarbejde løsningsforslag, der specifikt retter sig mod at eliminere især de stedbundne uheldsfaktorer, som går igen i de fleste af uheldene, da dette skulle sikre mod en fremtidig gentagelse af de pågældende uheld, svarende til flertallet af de observerede uheld på den enkelte lokalitet. Dette signalerer meget klart, at det danske sortpletarbejde traditionelt har været koncentreret mod at sikre så stor en uheldsbesparelse som muligt, og derfor er hjemmehørende i et Crash Prevention perspektiv, hvor fokus generelt lægges på størst mulig uheldsforebyggelse for pengene.

I denne fase af sortpletarbejdet formuleres der gerne flere løsningsalternativer for hver sortplet, hvor de enkelttiltag, der indgår i de respektive løsningsalternativer, i større eller mindre grad og med varierende omkostning angriber de identificerede stedbundne uheldsfaktorer, idet formålet grundlæggende er at få indkredset de løsningsalternativer og den kombination af sortpletprojekter, der vil lede til størst mulig trafiksikkerhedsforbedring – læs uheldsbesparelse – for den økonomiske ramme, som den enkelte vejbestyrelse nu har til rådighed for sit sortpletarbejde.

Trin 5 munder således ud i en liste over mulige løsningsalternativer for hver enkelt sortpletlokalitet, hvor løsningerne typisk kan bestå af en kombination af enkelttiltag. I denne liste vil de fleste vejbestyrelser formentlig bestræbe sig på at inkludere det løsningsalternativ, der uagtet dets økonomiske omkostninger forventes at give størst forbedring af trafiksikkerheden lokalt – læs størst uheldsbesparelse – samt løsningsforslag, der måske ikke i helt samme grad eliminerer de lokale risikomomenter og dermed forbedrer trafiksikkerheden, men som det til gengæld kan vise sig billigere at gennemføre (Jørgensen, 1994).

## Trin 6 + 7 – Prioritering og udvælgelse af sortpletprojekter

Efter formuleringen af løsningsforslag på de enkelte sorte pletter henstår en meget vigtig opgave i sortpletarbejdet nemlig identifikationen af den kombination af sortpletprojekter, der set i et samfundsøkonomisk perspektiv vil være mest rentabel. Løsningen af denne opgave indbefatter grundlæggende en prioritering af sortpletprojekterne, der skal sikre, at midlerne i sortpletarbejdet anvendes bedst muligt.

I slutningen af 1960'erne og i første halvdel af 1970'erne blev der i Danmark forsket intensivt i at udvikle værktøjer og metoder til prioriteringen af sortpletprojekter (Thorson, 1970; Landstrøm, 1970; Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, 1977). Et grundlæggende fællestræk ved de fremsatte metoder og værktøjer er en udbredt enighed om, at gøre de enkelte sortpletprojekter til genstand for en samfundsøkonomisk projektvurdering, hvori de forventede trafiksikkerhedsforbedringer i form af forventede uhelds- og/eller skadesbesparelser sammenholdes med de skønnede anlægsomkostninger. De udviklede prioriteringsmetoder adskiller sig fra hinanden i måden, hvorpå de forbedrede trafiksikkerhedsforbedringer opgøres samt måden, hvorpå trafiksikkerhedsgevinster og anlægsomkostninger sammenstilles.

Prioriteringen og identifikationen af de mest lønsomme sortpletprojekter indledes med en forhåndsvurdering af de foreslåede sortpletprojekters forventede sikkerhedsmæssige effekt. Traditionelt indbefatter dette en forhåndsvurdering af den uheldsbesparelse, der forventes opnået på den enkelte lokalitet, dersom de foreslåede løsningsalternativer gennemføres. Den forventede uheldsbesparelse kan desuden suppleres med en vurdering af den forventede skadesbesparelse, hvilket svarer til en vurdering af den forventede besparelse i antallet af tilskadekomne eventuelt fordelt på alvorlighedsgrad; antal dræbte, antal alvorligt tilskadekomne og antal let tilskadekomne (Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, 1977; Greibe og Hemdorff, 2001).

Vurderingen af den forventede uhelds- og skadesbesparelse gennemføres sædvanligvis på én af to forskellige måder. For det første kan der være tale om, at forhåndseffektvurderingen hviler på opgørelser over de påtænkte tiltags normale effekt på uhelds- og skadesforekomst, hvor disse opgørelser kan hvile på alt fra individuelle, personlige erfaringer til avancerede effektstudier. For det andet kan forhåndseffektvurderingen gennemføres ved at foretage en analyse af, hvilke af de indtrufne uheld og personskader, der kunne have været undgået, hvis de påtænkte løsninger havde været implementeret på uheldstidspunktet (Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, 1977; Greibe og Hemdorff, 2001). I denne forhåndsvurdering af de foreslåede løsningsalternativer på de respektive

sorte pletter er det samtidig vigtigt at vurdere, om de foreslåede løsninger i sig selv kan medvirke til, at nye uheld og nye typer af uheld opstår, så effekten heraf kan modregnes i forhåndsvurderingen. Ydermere skal der ligeledes foretages korrektioner i de tilfælde, hvor de enkeltinitiativer, der indgår i samme løsningsalternativ, er rettet mod de samme uheld, således at man ikke fejlagtigt laver en "dobbelttælling" af den sikkerhedsmæssige effekt (Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, 1977).

Efter at de enkelte løsningsalternativers forventede uhelds- og skadesbesparelse er bestemt, skal disse trafiksikkerhedsforbedringer omregnes til monetære enheder således, at de sikkerhedsmæssige gevinster kan sammenholdes med de anlægsomkostninger, der knytter sig til en implementering af de foreslåede løsningsalternativer. Denne prissætning af uhelds- og skadesbesparelser sker med afsæt i de trafikøkonomiske enhedspriser, der fra tid til anden estimeres og offentliggøres af Vejdirektoratet.

De trafikøkonomiske enhedspriser omfatter en prissætning af trafikale miljøparametre såsom støj, barriere- og risikovirkning samt trafikuheld. I relation til sidstnævnte findes opgørelser, der afspejler de samfundsøkonomiske omkostninger knyttet til et politiregistreret trafikuheld i al almindelighed, et rent materielskadeuheld, persons-kadeuheld og dødsulykker, ligesom der findes oversigter over de gennemsnitlige samfundsøkonomiske omkostninger knyttet til dødsfald, alvorlige og lette tilskadekomster i vejtrafikken.

Figur 4.3 viser en oversigt over trafikøkonomiske enhedspriser for trafikuheld opgjort efter uheldenes henholdsvis de individuelle skaders alvorlighedsgrad. De trafikøkonomiske enhedspriser i figur 4.3 er opgjort på 1999-niveau<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Principperne for den samfundsøkonomiske prissætning af trafikuheld og persons-kader i vejtrafikken er omtalt nærmere i kapitel 5.

**Figur 4.3:** *Oversigt over trafikøkonomiske enhedspriser (1999-niveau) for trafikuheld opgjort efter uheldenes og personskadernes alvorlighedsgrad (Vejdirektoratet, 2001a).*

Enhedspriserne pr. rapporteret trafikuheld 1999			
Omkostningskategori	Pr. rapporteret Trafikuheld	Pr. rapporteret Personskadeuheld	Pr. rapporteret personskade
Personrelaterede omkostninger	278.000 kr.	629.000 kr.	494.000 kr.
Materielskadeomkostninger	359.000 kr.	810.000 kr.	636.000 kr.
Velfærdstab	196.000 kr.	444.000 kr.	349.000 kr.
Samlede omkostninger	833.000 kr.	1.818.000 kr.	1.479.000 kr.
Enhedspriserne pr. rapporteret tilskadekomst 1999			
Omkostningskategori	Pr. rapporteret dræbt	Pr. rapporteret alvorligt tilskadekommen	Pr. rapporteret let tilskadekommen
Personrelaterede omkostninger	2.527.000 kr.	587.000 kr.	200.000 kr.
Velfærdstab	5.053.000 kr.	196.000 kr.	13.000 kr.
Personrelaterede omkostninger inkl. Velfærdstab	7.580.000 kr.	783.000 kr.	213.000 kr.

Efter prissætningen af de forventede uhelds- og skadesbesparelser skal uheldsbesparsen sammenholdes med de anslåede anlægsomkostninger for hvert af de foreslåede løsningsalternativer for at den vej dels at identificere det mest lønsomme løsningsalternativ på hver enkelt sortpletlokalitet, dels for at kunne identificere den kombination af sortpletprojekter, der samlet set vil give anledning til de største trafiksikkerhedsforbedringer pr. investeret krone. Det er således konkret på dette stade i sortpletarbejdet, at de foreslåede sortpletprojekter prioriteres i forhold til hinanden.

I Danmark har det siden begyndelsen af 1970'erne været normal praksis at gennemføre prioriteringen ved estimering af den såkaldte førsteårsforrentning mens det i de tilfælde, hvor det ikke har været muligt at prissætte uhelds- og skadesbesparelserne har været normal kutyme at foretage prioriteringen af sortpletprojekterne ved at estimere de enkelte løsningsalternativers kosteffektivitet<sup>10</sup> (Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, 1977; Greibe og Hemdorff, 2001).

I beregningen af den såkaldte førsteårsforrentning sættes den forventede uhelds-/skadesbesparelse opgjort i kroner og øre i det første år efter ombygningen i forhold til de skønnede anlægsomkostninger, hvilket svarer til at prioriteringen alene baseres på de bene-

<sup>10</sup> Engelsk: Cost effectiveness.

fits, der forventes opnået i ”åbningsåret” (Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, 1977; Leleur, 1994; Greibe og Hemdorff, 2001). Denne fremgangsmåde kan normalt anvendes i de tilfælde, hvor netto-benefits ikke er aftagende i tid, og hvor gevinsterne fordeler sig ensartet over hele projektperioden (Leleur, 1994). Anvendelsen af førsteårsforrentningen afspejler dermed en antagelse om, at uhelds- og skadesbesparelserne fordeler sig jævnt over årene efter projektimplementeringen.

Førsteårsforrentningen (FYB<sup>11</sup>) i trafikprojekter kan generelt beregnes ud fra følgende udtryk (Leleur, 1994):

$$FYB = \frac{B_1}{C} = \frac{\sum_{i=1}^I b_{1,i}}{C}$$

Hvor:

$B_1$ =	Summen af benefits i åbningsåret, hvilket specifikt svarer til summen af uhelds-/skadesbesparelser i året efter projektets implementering opgjort i kroner og øre.
$C$ =	Projektets anlægsomkostninger i kroner og øre.
$I$ =	Antallet af effekter, der indgår i vurderingen af projektets benefits, det være sig her effekter knyttet til uhelds- og skadesbesparelser eventuelt fordelt efter alvorlighedsgrad.
$b_{1,i}$ =	Benefitkomponent nr. i.

Resultatet af beregningen udtrykkes i en førsteårsforrentning udtrykt i procent af anlægsomkostningen for hvert løsningsalternativ, hvortil der knytter sig den tolkning, at det er sortpletprojekterne med den højeste forrentning, der giver det største positive afkast for samfundet, og som det derfor følgelig umiddelbart bedst kan betale sig at gennemføre.

I tilfælde, hvor en prissætning af de opnåede uhelds-/skadesbesparelser ikke er gennemført, kan prioriteringen som nævnt gennemføres ved beregning af løsningsalternativernes kosteffektivitet. Kosteffektiviteten udtrykker grundlæggende den omkostning, der er forbundet med at opnå én given enhed af effekt. I denne prioriteringsopgave af sortpletprojekter udtrykker kosteffektiviteten den omkostning, der i gennemsnit er forbundet med at spare ét

---

<sup>11</sup> Forkortelsen FYB har sin oprindelse i den engelske betegnelse for førsteårsforrentningen: First year benefit.

uheld alternativt ét personskadeuheld (Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, 1977).

Som konsekvens heraf estimeres kosteffektiviteten,  $CE^{12}$ , som forholdet mellem det forventede antal sparede uheld subsidiært det forventede antal besparede personskadeuheld,  $U_b$ , og projektets anlægsomkostninger,  $C$ :

$$CE = \frac{U_b}{C}$$

Sortpletprojekterne kan på dette grundlag prioriteres efter, hvor det er billigst at opnå en uhelds- eller skadesbesparelse. Prioriteringsprincippet er vist i figur 4.4.

**Figur 4.4:** *Princip i prioritering af sortpletprojekter på basis af projekternes kosteffektivitet – eksempel videreudviklet i forhold til Greibe og Hemdorff (2001).*

I forbindelse med udarbejdelsen af forslag til sortpletarbejder på tre lokaliteter A, B og C er anlægsomkostningerne samt den forventede uhelds- og skadesbesparelse vurderet til:

Lokalitet A: Anlægspris 450.000 kr. – 4 sparede uheld – 4 sparede personskader

Lokalitet B: Anlægspris 1.300.000 kr. – 8 sparede uheld – 5 sparede personskader

Lokalitet C: Anlægspris 750.000 kr. – 5 sparede uheld – 7 sparede personskader

Projekternes kosteffektivitet estimeret på baggrund af anslåede uheldsbesparelser:

Lokalitet A: 450.000 kr./ 4 uheld = 112.000 kr. pr. sparet uheld (1)

Lokalitet B: 1.300.000 kr./ 8 uheld = 162.500 kr. pr. sparet uheld (3)

Lokalitet C: 750.000 kr./ 5 uheld = 150.000 kr. pr. sparet uheld (2)

Projekternes kosteffektivitet estimeret på baggrund af anslåede skadesbesparelser:

Lokalitet A: 450.000 kr./ 4 personskader = 112.000 kr. pr. sparet personskade (2)

Lokalitet B: 1.300.000 kr./ 5 personskader = 260.000 kr. pr. sparet personskade (3)

Lokalitet C: 750.000 kr./ 6 personskader = 107.150 kr. pr. sparet personskade (1)

Begge disse prioriteringsmetoder har fundet anvendelse i danske vejbestyrelses trafiksikkerhedsarbejde. Eksempelvis er tilgangen, hvor sortpletprojekterne rangeres og prioriteres efter kosteffektiviteten anvendt i et demonstrationsprojekt i Silkeborg (Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, 1987), mens prioriteringer af sortpletprojekter på statsvejnettet normalt gennemføres af Vejdirektoratet på basis af beregninger af projekternes førsteårsforrentninger, se eksempelvis Højgaard et. al. (1995).

<sup>12</sup> Forkortelsen kommer af den engelske betegnelse for kosteffektiviteten: Cost effectiveness.

I forbindelse med beskrivelsen af sortpletprojekternes formodede sikkerhedsmæssige gevinst i kroner og øre, der er nødvendig for estimeringen af førsteårsforrentningen, er der i tidens løb lagt forskellige tilgange til grund for opgørelsen af uhelds- og/eller skadesbesparelser. Tilgangene har her varieret fra tilfælde, hvor den sikkerhedsmæssige gevinst i kroner og øre er estimeret på baggrund af en formodet generel uheldsbesparelse til tilgange, hvor der estimeres en detaljeret skadesbesparelse i kroner og øre med udgangspunkt i den forventede besparelse fordelt på; forventet besparelse i materielle skader, forventet besparelse i antallet af lette personskader, forventet besparelse i antallet af alvorlige personskader samt forventet besparelse i antallet af trafikdræbte (Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, 1977). Fra tid til anden har der således været gjort forsøg på at inddrage uheldenes alvorlighedsgrad, når den endelige prioritering af sortpletprojekter skulle gennemføres.

I figur 4.5 er der vist typiske eksempler på måder, hvorpå uhelds-/skadesbesparelser i tidens løb er omsat til besparelser i kroner og øre. Tilgangene er sammenfattet ud fra metodelitteratur på området samt dokumentation fra konkrete sortpletudpegninger, se blandt andre Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger (1977; 1987), Højgaard et. al. (1995) samt Greibe og Hemdorff (2001). Som det fremgår af figur 4.5 adskiller tilgangene sig fra hinanden ved omfanget, hvori der skeles til uheldenes alvorlighedsgrad i vurderingen af projekternes rentabilitet, ligesom forskellen ligger i om besparelsen estimeres i henhold til de formodet sparede uhelds generelle alvorlighedsgrad eller de formodede sparede skaders individuelle alvorlighedsgrad.

Tilgangene repræsenteret i figur 4.5 repræsenterer 5 typetilfælde til beskrivelse af sortpletprojekternes sikkerhedsmæssige gevinst for samfundet opgjort i kroner, hvor det i praksis er muligt også at identificere andre tilgange til denne opgørelse over sortpletprojekternes samfundsøkonomiske gevinst, idet de øvrige metoder dog holder sig indenfor rammerne af det spektrum, der udspændes af tilgangene vist i figur 4.5.

**Figur 4.5:** *Principielle og praktisk anvendte tilgange til estimering af sortpletprojekters forventede sikkerhedsmæssige effekt opgjort i kroner og øre – typetilfælde.*

1.	Opgørelse baseret på det forventede antal sparede uheld generelt: Forventet besparelse = Antal sparede uheld * Gennemsnitlig samfundsøkonomisk omkostning pr. uheld.
2.	Opgørelse baseret på det forventede antal sparede personskadeuheld: Forventet besparelse = Antal sparede personskadeuheld * Gennemsnitlig samfundsøkonomisk omkostning pr. personskadeuheld.
3.	Opgørelse baseret på en vurdering af det forventede antal sparede materiel- og personskadeuheld: Forventet besparelse = Antal sparede materielskadeuheld * Gennemsnitlig samfundsøkonomiske omkostning pr. materielskadeuheld + Antal sparede personskadeuheld * Gennemsnitlig samfundsøkonomisk omkostning pr. personskadeuheld
4.	Opgørelse baseret på en vurdering af det forventede antal sparede materielle skader og det forventede antal sparede personskader: Forventet besparelse = Antal sparede materielle skader * Gennemsnitlig samfundsøkonomisk omkostning pr. materiel skade + Antal sparede personskader * Gennemsnitlig samfundsøkonomisk omkostning pr. personskade
5.	Opgørelse baseret på en vurdering af det forventede antal sparede materielle skader og det forventede antal sparede personskader fordelt på alvorlighedsgrad: Forventet besparelse = Antal sparede materielle skader * Gennemsnitlig samfundsøkonomisk omkostning pr. materiel skade + Antal sparede lette personskader * Gennemsnitlig samfundsøkonomisk omkostning pr. let tilskadekommen + Antal sparede alvorlige personskader * Gennemsnitlig samfundsøkonomisk omkostning pr. alvorlig tilskadekommen + Antal sparede trafikdræbte * Gennemsnitlig samfundsøkonomisk omkostning pr. trafikdræbt

I de senere års prioriteringer af sorte pletter på statsvejnettet har Vejdirektoratet generelt benyttet en tilgang, hvori sortpletprojekternes trafikikkerhedsmæssige gevinst i kroner og øre opgøres på basis af estimerer på det forventede antal sparede uheld og det forventede antal sparede personskader uden yderligere differentiering efter skadernes alvorlighedsgrad, hvorefter prissætningen af besparelsen sker med udgangspunkt i de gennemsnitlige samfundsøkonomiske omkostninger pr. uheld – de personrelaterede skadesomkostninger fraregnet – og de gennemsnitlige samfundsøkonomiske omkostninger pr. personskade, svarende til model 3 i figur 4.5. Da Vejdirektoratet i 1995 gennemførte prioriteringen af sortpletprojekter på hovedlandevejsnettet skete det således i henhold til følgende beregning af sortpletprojekternes førstearsforrentning (Højgaard et. al., 1995):

$$FYB = \frac{(U_b * 333.800 + U_{b, person} * 432.500) * 100\%}{T * C}$$



Hvor:

$U_b =$	Det antal uheld, der forventes at ville have været sparet på den enkelte lokalitet, hvis sortpletprojektet havde været gennemført ved starten af udpegningsperioden.
333.800 =	Den samfundsøkonomiske omkostning pr. rapporteret uheld, fraregnet de personrelaterede omkostninger – 1994 priser.
$U_{b, \text{person}} =$	Det antal personskader, der forventes at ville have været sparet på den enkelte lokalitet, hvis sortpletprojektet havde været gennemført ved starten af udpegningsperioden.
432.500 =	Den samfundsøkonomiske omkostning pr. rapporteret tilskadekomst i vejtrafikken.
$T =$	Udpegningsperiodens længde
$C =$	Sortpletprojektets skønnede anlægsomkostning.

Figur 4.6 viser et udsnit af Vejdirektoratets sortpletprioritering på hovedlandevejsnettet i 1996.

**Figur 4.6:** Udsnit af Vejdirektoratets sortpletprioritering i 1996 – de 10 projekter med størst førsteårsforrentning er medtaget (Højgaard et. al., 1996).

Lokalitet	Type	Foranstaltning	Anlægsoverslag	Ulykker og personskader i udpegningsperiode		Forventet besparelse		Samfundsbesparelse pr. år	FYB
				U	P	U	P		
25-138 (2.146)	Rampe	Slips/ml. tid/bag. Plader	60.000 kr.	9	4	1,0	0,5	110.010 kr.	183%
25-138 (2.852)	Rampe	Bundet venstre sving, helle	150.000 kr.	10	1	3,0	0,5	243.530 kr.	162%
80-450	F-kryds	Vejlukning	85.000 kr.	4	2	1,0	0,5	110.010 kr.	129%
80-467	F-kryds	Vejlukning	60.000 kr.	2	2	0,5	0,5	76.630 kr.	128%
30-151	Vejstrækning	Sp. flade, helle, vs.bane	305.000 kr.	12	5	3,0	1,0	286.780 kr.	94%
30-126	T-kryds	Signalregulering, belysning	890.000 kr.	12	5	6,0	2,0	573.560 kr.	64%
80-448	Forsatte T-kryds	Slips i højresvingsbane	290.000 kr.	8	6	1,5	1,0	186.640 kr.	64%
30-147	Vejstrækning	Tilbagetrukket cykelsti	300.000 kr.	9	6	1,5	1,0	186.640 kr.	62%
813-438	Kryds	Krydsregulering	500.000 kr.	5	5	1,5	1,5	229.890 kr.	46%
30-126	F-kryds	Klumpheller + vejvisere	600.000 kr.	5	8	1,5	2,0	273.140 kr.	46%

Også i de situationer, hvor prioriteringen af de sorte pletter gennemføres ved hjælp af en beregning af kosteffektiviteten, hvor det ikke er nødvendigt med en prissætning af uhelds-/skadesbesparelsen, kan der ses eksempler på, at uheldenes alvorlighedsgrad inddrages i

vurderingen af sortpletprojekternes lønsomhed. I Vejdirektoratets eksempelprojekt omkring sortpletarbejde på kommuneveje, hvor kommunevejene i Silkeborg Kommune anvendes som eksempel, foretages der således en vurdering af den forventede antal sparede personskadeuheld og det forventede antal sparede materielskadeuheld, idet et sparet personskadeuheld vægter tre gange så tungt som et sparet materielskadeuheld.

Denne vægtning kommer sig af, at den trafikøkonomiske enhedspris på et materielskadeuheld i 1987-priser beløb sig til 177.300 kr., mens den samfundsøkonomiske omkostning knyttet til et personskadeuheld i 1987 var estimeret til ca. tre gange så meget, nemlig 550.000 kr. Vægtningen omsættes i estimeringen af en såkaldt "enhedsulykke", hvilket bevirker, at projekternes kosteffektivitet i eksempelprojektet fra Silkeborg udtrykkes som en pris pr. sparet enhedsulykke pr. år, der udtrykker omkostningen forbundet med at spare én materielskadeulykke eller 1/3 personskadeulykke (Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, 1987). I figur 4.7 er den resulterende prioritering af sortpletprojekter i Silkeborg by afbilledet.

Som det fremgår af figur 4.6 og figur 4.7 resulterer trin 6 og trin 7 gerne i en prioriteret oversigt over sortpletprojekterne, der sædvanligvis består i en rangering af det samfundsøkonomisk mest lønsomme sortpletprojekt blandt de løsningsalternativer, der er bragt i forslag på de enkelte udpegede sorte pletter. I den forstand afspejler den prioriterede oversigt over sortpletprojekter også en endelig udpegning og rangering af sortpletlokaliteterne. I de fleste tilfælde vil de enkelte vejbestyrelser udvælge de sortpletprojekter, der rangerer højest på denne prioriteringsliste, til gennemførelse. Dette er dog ikke nødvendigvis ensbetydende med, at sortpletprojekterne implementeres i den rækkefølge, hvori de er prioriterede, jævnfør omtalen under trin 8.

**Figur 4.7:** Prioritering af sortpletprojekter på kommunevejene i Silkeborg Kommune baseret på en estimering af projekternes kosteffektivitet (Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, 1987).

Prioritet	Lokalitet	Projekt	Anlægspris	Akkumuleret anlægspris	Sparede materielskadeuheld på 6 år	Sparede personskadeuheld på 6 år	Sparede enhedsuheld på 6 år	Pris pr. sparet enhedsulykke pr. år
1	Gjessøvej v. Kroghsvej	Forbedret oversigt og afmærkning	7.000 kr.	7.000 kr.	0,5	1,0	3,5	12.000 kr.
2	Ø. Højmarksvej v. Arendalsvej	Forbedret kurveafmærkning	25.000 kr.	32.000 kr.	1,0	2,0	7,0	21.000 kr.
3	Borgergade/Guldberggade	Kørebaneafmærkning og fortovsudbygning	15.000 kr.	47.000 kr.	0,5	1,0	3,5	26.000 kr.
4	Gødvad Bygade	Forbedret kurveafmærkning	5.000 kr.	52.000 kr.	1,0	0,0	1,0	30.000 kr.
5	Toldbodgade v. Skolegade	Overkørsler og ensretning	40.000 kr.	92.000 kr.	1,0	2,0	7,0	34.000 kr.
6	Kærsgårdsvej/Nylandsvej	Lukning af Nylandsvej	20.000 kr.	112.000 kr.	0,0	1,0	3,0	40.000 kr.
7	Chr. 8.'s Vej v. Viborgbroen	Dobbelt spærrelinie	10.000 kr.	122.000 kr.	1,0	0,0	1,0	60.000 kr.
8	Ansvej/Gran Allé	Ændret cykelstiføring og oversigt	35.000 kr.	157.000 kr.	0,0	1,0	3,0	70.000 kr.
9	Nylandsvej/Langelinie	Overkørsler og forbedret afmærkning	40.000 kr.	197.000 kr.	1,5	0,5	3,0	80.000 kr.
10	Østergade (Torvet – Chr. 8.'s Vej)	Cykelstribе og sikkerhedszone	30.000 kr.	227.000 kr.	2,0	0,0	2,0	90.000 kr.
11	Chr. 8.'s Vej/Østergade	Forbedret signalvisning og afmærkning	192.000 kr.	419.000 kr.	2,0	3,5	12,5	92.000 kr.
12	Kejlstrupvej/Lupinvej - Lavendelvej	Forbedret kørebaneafmærkning	35.000 kr.	454.000 kr.	0,5	0,5	2,0	105.000 kr.
13	Nylandsvej v. Nordre Skole	Flytning af biladgang til skole	30.000 kr.	484.000 kr.	0,0	0,5	1,5	120.000 kr.
14	Lyngbygade (Lyngsøvej – Læssøegade)	Fartdæmpning	120.000 kr.	604.000 kr.	0,5	1,5	5,0	144.000 kr.
15	Midtbyen	Stillevejsområde	270.000 kr.	874.000 kr.	4,5	6,0	10,5	154.000 kr.
16	Sølystvej, kurven v. Fynsgade	Lukning v. Ringgaden, stillevej	90.000 kr.	964.000 kr.	2,0	0,0	2,0	270.000 kr.
17	Kejlstrupvej/Ndr. Højmarksvej	Rundkørsel	600.000 kr.	1.564.000 kr.	-1,0	4,0	11,0	327.000 kr.

I forhold til opgaven med at prioritere og udvælge sortpletprojekter kan man afslutningsvis rejse spørgsmålet, om ikke den kontrolfunktion, der ligger i sortpletarbejdets trin 5 med henblik på at sikre, at de udpegede sorte pletter også i praksis indeholder særlige lokale risikomomenter, burde og kunne udvides til også at være inkluderet i sortpletarbejdets trin 6 og trin 7. Man kan således gøre det synspunkt gældende, at hvis trafiksikkerhedsforbedringerne, uhelds- og skadesbesparelserne, i disse faser viser sig at være betingede af, at der i løsningsfasen foretages ændringer i de generelle trafikale karakteristika, der i den indledende sortpletudpegning er lagt til for estimatet på den uheldsforekomst, som normalt kan forventes på lokalitetstypen, så kan det pågældende projekt ikke længere betragtes som et sortpletprojekt. Argumentet er, at såfremt en sådan situation opstår, er der grundlæggende sået tvivl om, hvorvidt den eller de pågældende lokaliteter fortsat lever til definitionen på en sort plet. Synspunktet er uddybet i figur 4.8.

**Figur 4.8:** Synspunkt; hvis uheldsbesparelser og/eller skadesbesparelser på en udpeget sort plet er betingede af, at der foretages ændringer i de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika, som i udpegningsfasen er lagt til grund for estimerer på den normalt forventede uheldsforekomst på lokalitetstypen, kan man gøre det synspunkt gældende, at det pågældende sortpletprojekt bør fjernes fra den prioriterede liste over sortpletprojekter og i stedet overføres til eller fungere som grundlag for en mass-action indsats rettet mod lokaliteter af samme type i vejnettet.

Fordrer trafiksikkerhedsforbedringer som sådan, at lokaliteten ombygges fra et generelt typetilfælde til et andet, svarer det implicit til en erkendelse af, at den høje uheldsforekomst på lokaliteten ikke dækker over eksistensen af særlige lokale risikomomenter, men skal henføres til en kombination af tilfældigheder og de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika på enkeltlokaliteten. Set i det lys vil løsningsformuleringen i dette perspektiv reelt medføre et brud på sortpletdefinitionen, og man kan betvivle rigtigheden i at inkludere projekter af denne karakter i sortpletarbejdet ud fra den betragtning, at den samme løsning da burde implementeres på de øvrige lokaliteter i vejnettet, der udviser samme generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika som den betragtede enkeltlokalitet, og dermed ville det pågældende sortpletprojekt reelt være hjemmehørende indenfor rammerne af en mass-action indsats møntet på at højne vejstandarden for den pågældende lokalitetstype. I praksis ser man undertiden projekter af denne karakter indeholdt i sortpletarbejdet. Et klassisk eksempel herpå er de sortpletprojekter, hvori et almindeligt vigepligtsreguleret eller et signalreguleret knudepunktsanlæg ombygges til en rundkørsel, idet lokaliteten her ombygges fra en lokalitetstype med et givent generelt uheldsniveau til en generel lokalitetstype med et andet og lavere generelt uheldsniveau. Når det i praksis kan forsvares at medtage projekter af denne karakter under sortpletarbejdet er det baseret på den betragtning, at projektprioriteringen har vist, at det er samfundsøkonomisk lønsomt at implementere det pågældende projekt frem for andre, rendyrkede sortpletprojekter.

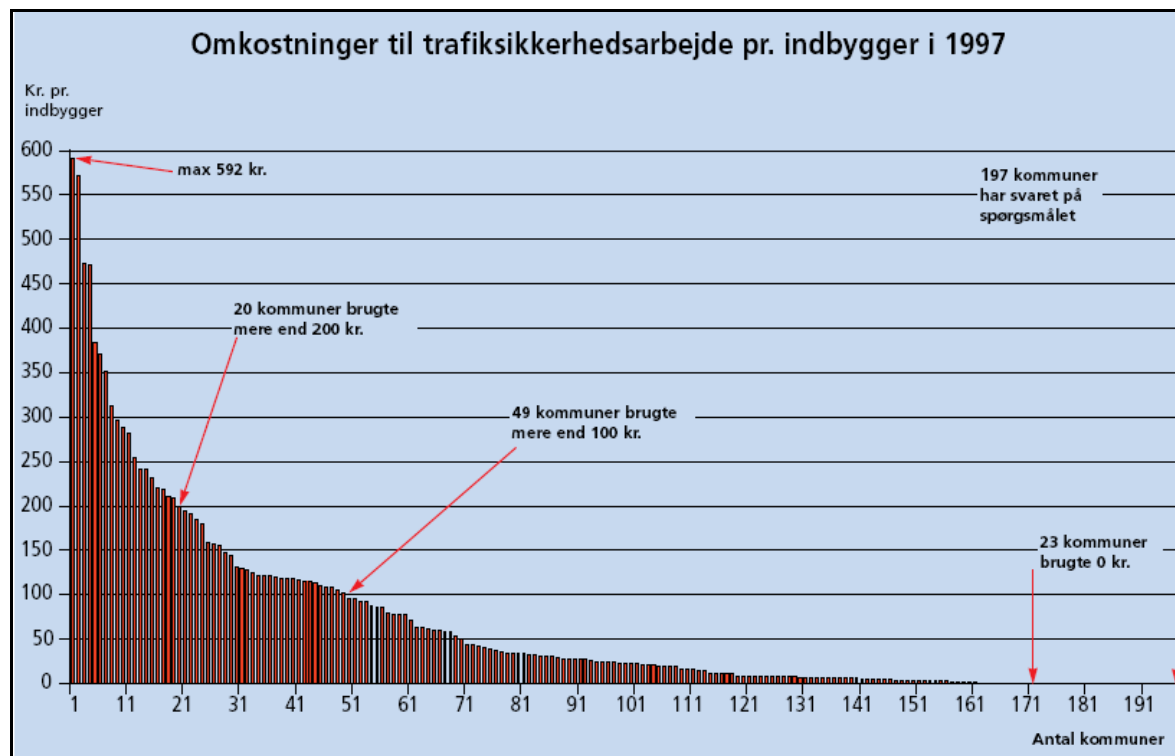
Normalvis vil de fleste vejbestyrelser formentlig alligevel vælge at gennemføre det pågældende projekt, da det forhold, at sortpletprojektet figurerer på den prioriterede liste over sortpletprojekter vidner om, at det er samfundsøkonomisk lønsomt at gennemføre det pågældende projekt, selv om det i teorien kan betragtes som et brud på sortpletdefinitionen.

## **Trin 8 – Gennemførelse af arbejder**

I trin 8 implementeres og gennemføres de af vejbestyrelsen udvalgte sortpletprojekter. Som omtalt ovenfor gennemføres sortpletprojekterne ikke altid i henhold til den rækkefølge, som prioriteringen og rangeringen af projekter i trin 6 og 7 umiddelbart foreskriver. Eventuelle afvigelser kan skyldes hensynet til andre trafikale forhold eller budgetmæssige restriktioner. De budgetmæssige restriktioner kan således betyde, at den enkelte vejbestyrelse det ene år har mulighed for at gennemføre nogle enkelte, men herunder meget omkostningstunge projekter, mens de andre år gennemfører mange, men billige projekter med henblik på at sikre, at budgettet på den ene side opbruges år for år, men på den anden side heller ikke overskrides.

En undersøgelse af kommunernes danske kommuners trafiksikkerhedsarbejde i 1997 viser, at hver dansk kommune i gennemsnit i alt anvendte 1,5 mio. kr. til trafiksikkerhedsarbejdet i dette år, om end der er meget stor spredning på det anvendte beløb enkeltkommunerne imellem, idet 23 af 197 kommuner angiver, at de overhovedet ikke har brugt penge på trafiksikkerhedsarbejdet i 1997, se figur 4.9 (Ágústsson og Rasmussen, 1999). En gennemsnitlig dansk kommune vil således ikke, selv hvis de brugte alle de midler, som de havde til rådighed for trafiksikkerhedsarbejdet som helhed, have råd til i et enkelt år at gennemføre sortpletprojekter i det omfang, som det i figur 4.7 er skitseret for Silkeborg Kommune, hvorfor sortpletaktiviteterne sædvanligvis må spredes over flere år, hvilket i medfør af førnævnte hensyn kan medføre, at implementeringsrækkefølgen i større eller mindre grad afviger fra prioriteringen af sortpletprojekter.

**Figur 4.9:** *Overview over kommunernes omkostninger til trafiksikkerhedsarbejdet i 1997 opgjort i forhold til antallet af indbyggere i hver af kommunerne. Opgørelsen hviler på en rundspørge blandt landets dengang 275 kommuner og hviler specifikt på svar fra 197 kommuner (Ágústsson og Rasmussen, 1999).*



### Trin 9 – Effektstudie af sortpletprojekterne

Efter gennemførelsen af sortpletprojekterne bør der på et tidspunkt i intervallet 3 til 5 år efter arbejdets afslutning gennemføres et effektstudie med henblik på at vurdere, om projektet havde den forventede effekt og rentabilitet. Sådanne effektstudier er meget vigtige i bestræbelserne på at opnå bedre viden om samspillet mellem detaljeret vejudformning, lokal trafikafvikling og lokal uheldsforekomst, og bør som sådan gennemføres i bestræbelserne på at blive bedre til at identificere tiltag, der gør det muligt mere effektivt at bekæmpe og forebygge færdselsuheld.

Desværre er det vurderingen, at effektstudier kun i meget begrænset omfang gennemføres, selvom disse kunne give væsentlig information om, hvordan vejbestyrelserne i fremtiden kunne forbedre og effektivisere ikke blot deres sortpletarbejde, men deres stedbundne trafiksikkerhedsarbejde som helhed. Tilsyneladende kniber det med at sikre, at de nødvendige ressourcer afsættes til gennemførelsen af disse studier, hvilket formentlig hænger sammen med, at politikerne hellere yder bevillinger til konkrete trafiksikkerhedsforbedringer, der kan realiseres på kort sigt, frem for at bidrage til et øget vidensgrundlag, der først på læn-

gere sigt omsættes i trafiksikkerhedsforbedringer, som dog potentielt kunne tegne til at blive mere effektive.

Ydermere kan det ikke helt udelukkes, at vejbestyrelserne fravælger effektstudier, fordi studierne fremstår som komplekse, eftersom en sikker beskrivelse af det enkelte sortplet-projekts effekt, betinger at der i studiet korrigeres for den såkaldte regressionseffekt samt for den udvikling i uheldsforekomsten, der kan henføres til ændringer, som ikke er direkte relaterede til det gennemførte projekt<sup>13</sup>.

### 4.3 Sortpletudpegning – grundprincipper

Det primære mål med den nærværende ph.d.-afhandling er som beskrevet i de foregående kapitler at undersøge behovet for en revision af de metoder, der i Danmark lægges til grund for udpegningen af sorte pletter, så sortpletudpegningen i højere grad gennemføres under systematisk hensyntagen til trafikuheldenes alvorlighedsgrad. I forlængelse heraf er det således også målet at revidere de metoder, der lægges til grund for den indledende sortpletudpegning i sortpletarbejdets trin 3, og hvis det skønnes nødvendigt beskrive og udvikle helt nye metoder til denne indledende udpegning, så det sikres, at uheldenes alvorlighedsgrad eller forhold, der har signifikant indflydelse herpå, inddrages i denne meget vigtige fase i sortpletarbejdet.

Ovenstående gennemgang af sortpletdefinitioner og sortpletarbejdets faser baseret på en analyse og kortlægning af principper og definitioner indeholdt i central dansk metodelitteratur vedrørende sortpletudpegning og sortpletarbejde (Thorson, 1967; 1970; Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, 1975; 1977; Jørgensen, 1994; Greibe og

---

<sup>13</sup> Regressionseffekten dækker generelt over det fænomen, at en del af ændringerne i uheldsforekomsten før og efter implementeringen af et sortpletprojekt kan henføres til tilfældig variation i de observerede uheldsforekomster. På de sorte pletter kan der siges at være en vis sandsynlighed for, at et eventuelt fald i den observerede uheldsforekomst i større eller mindre grad skyldes tilfældig uheldsvariation over tid, netop fordi de sorte pletter typisk er udvalgt som genstand for et trafiksikkerhedsarbejde som følge af, at der i udpegningsperioden er observeret uheldsforekomster, der ligger væsentligt over normalniveauet for lokalitetstypen, hvor dele af denne overskridelse meget vel kan henføres til, at den observerede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten tilfældigvis har været ekstraordinær høj i udpegningsperioden. Kort fortalt beskriver regressionseffekten således generelt det statistiske fænomen, at perioder, hvor den observerede uheldsforekomst tilfældigvis har været høj, vil blive afløst af perioder, hvori den observerede uheldsforekomst tilfældigvis er lav, idet de tilfældige variationer i de observerede uheldsforekomster over tid vil udjævne hinanden (Ragnøy et. al., 2002). For en nærmere beskrivelse af regressionseffekten samt principper, metoder og faldgruber i forbindelse med gennemførelsen af effektstudier henføres til nærværende afhandlings teoretiske baggrundsappendiks, specifikt del IV.

Hemdorff, 2001; Vistisen, 2002) giver allerede det klare indtryk, at sortpletarbejdet i Danmark er hjemmehørende i et traditionelt Crash Prevention perspektiv med fokus på forebyggelse af flest mulige uheld. Dette afspejles konkret i, at sorte pletter i praksis defineres som lokaliteter, hvor uheldsforekomsten er væsentligt højere end normalt, og hvor der derfor følger et særligt potentiale for effektive uheldsbesparelser. Med andre ord sigter sortpletarbejdet mod en indkredsning og en udbedring af de lokaliteter, der udmærker sig ved en unormal høj uheldsrisiko, der kan henføres til forekomsten af nogle særlige lokale risikomomenter, som er knyttet til den lokale trafikafvikling og detaljerede vejudformning.

At det som sådan er uheldenes antal og uheldsrisikoen frem for uheldenes alvorlighedsgrad og risikoen for alvorlig tilskadekomst og dødsfald, der på denne måde er det danske sortpletarbejdes udgangspunkt og fokusområde, kan også aflæses i Thorsons idealdefinition på en sort plet fra hans 1970-publikation. I denne publikation, der som tidligere nævnt indeholder den første samlede præsentation af de udpegningsmetoder, som er blevet anvendt i det danske sortpletarbejde fra begyndelsen af 1970'erne og frem til i dag, lyder det således:

*”En sort plet er et punkt på vejen eller en strækning af vejen, hvor vejudformningen eller trafikreguleringen adskiller sig fra vejens eller reguleringens generelle standard på den pågældende vej eller i det pågældende land, således at uheldsrisikoen forøges, uden at det kan erkendes eller forudses af trafikanten.”* (Thorson, 1970, p. 9).

Citatet afspejler, at sortpletarbejdet i traditionel forstand relaterer sig til samspillet mellem vejudformning, trafikafvikling og uheldsforekomst, hvor de sorte pletter i dette perspektiv er lokaliteter, hvor dette samspil kan siges at være særligt negativt. At fokus i det danske sortpletarbejde som sådan traditionelt har været på størst mulig uheldsbesparelse og uheldsforebyggelse fremgår endvidere af, at det i udpegningsfasen har været almindelig kutyme at sigte mod at eliminere de stedbundne uheldsfaktorer, der går igen i de fleste af uheldene. Samhørigheden med Crash Prevention tilgangen ligger her i, at en eliminering af de gennemgående uheldsfaktorer alt andet lige gerne skulle resultere i den største fremtidige generelle uheldsbesparelse.

I det følgende gennemgås de principper, der traditionelt har været lagt til grund for udpegningen af sorte pletter samt disse princippers baggrund. Formålet er på den ene side at levere yderligere dokumentation for, at sortpletudpegningen primært er foretaget med udgangspunkt i antallet af uheld uden systematisk hensyntagen til uheldenes alvorlighedsgrad og dermed først og fremmest er fokuseret mod størst mulig uhelds- og ikke størst mulig



skadesbesparelse, sådan som de eksisterende mål og strategier i trafiksikkerhedsarbejdet ellers foreskriver. På den anden side er formålet at tilvejebringe en teoretisk baseret forståelsesramme for den senere gennemgang af de eksisterende danske udpegningsmetoder i afsnit 4.6.

## Udpegningsopgaven

Formålet med sortpletudpegningen er i et traditionelt uheldsforebyggende perspektiv at få udpeget de lokaliteter i vejnettet, der netop negativt udmærker sig ved, at de rummer nogle særlige lokale risikomomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling, som i det lange løb gør disse lokaliteter uheldsbelastede signifikant over det niveau, der er normalt for lokaliteter af samme type.

Ønsket om at få identificeret disse lokaliteter udspringer, som beskrevet ovenfor, af den betragtning, at lokale stedbundne trafiksikkerhedsindsatser er særligt relevante på sådanne lokaliteter, idet uheldsrisikoen på disse enkeltlokaliteter kan betragtes som unødigt høj i den forstand, at den lokale uheldsforekomst, som konsekvens af de lokale risikomomenters tilstedeværelse, set over en længere tidshorisont, vil overstige den uheldsforekomst, der i samme tidsrum er normal for lokaliteter med de pågældende generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika. I forlængelse heraf er trafiksikkerhedsindsatser på disse sortpletlokaliteter tillige interessante ud fra en ressource- og samfundsøkonomisk betragtning, eftersom det på de sorte pletter så at sige pr. definition skulle være muligt at realisere uheldsbesparelser forholdsvist billigt<sup>14</sup>.

Opgaven i udpegningsfasen er på denne baggrund grundlæggende at få identificeret de lokaliteter, der rummer de største lokale risikomomenter. Traditionelt svarer dette i praksis til, at opgaven er at sikre en udpegnings af præcis de lokaliteter, hvor den lokale uheldsforekomst mest markant overstiger det normale uheldsniveau for lokalitetstypen, da den lokale uheldsrisiko her i særlig grad kan betragtes som unødigt høj og potentialet for effektive uheldsbesparelser følgelig også betragtes som særligt stort.

---

<sup>14</sup> Baggrunden herfor er som tidligere beskrevet, at de sorte pletter i praksis udpeges ved at identificere de lokaliteter, hvor den lokale uheldsforekomst er højere end normalt, når de generelle udformningsmæssige og trafikale karakteristika på lokaliteten tages i betragtning, hvilket umiddelbart tilsiger, at den unormalt høje uheldsforekomst og uheldsrisiko ikke skal henføres til de generelle typemæssige karakteristika, men i stedet netop knytter sig til særlige lokale risikomomenter, der kan henføres til den lokale og detaljerede vejudformning og trafikafvikling. En eliminering af risikomomenterne skulle derfor kunne opnås ved helt lokale indgreb relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling, svarende til at uheldsbesparelserne umiddelbart skulle kunne realiseres uden en gennemgribende og bekostelig ombygning af disse sorte pletter.

## Sortpletudpegning – tilfældighed og kompleksitet

Som konsekvens af trafikuheldenes stokastiske natur kan man i et idealperspektiv gøre gældende, at en sikker sortpletudpegning omfattende netop de lokaliteter, der rummer de største lokale risikomomenter, grundlæggende er betinget af, at der gennemføres en dybdegående analyse af samtlige lokaliteter, det vil sige samtlige vejstrækninger og knudepunktsanlæg, i vejnettet (Thorson, 1970).

Disse dybdeanalyser af enkeltlokaliteterne skal i den forbindelse specifikt være fokuseret mod at identificere lokale og stedbundne uheldsfaktorer, der tilsammen konstituerer særlige lokale risikomomenter, hvis eksistens tilsiger, at enkeltlokaliteten set over en længere tidshorisont vil være væsentligt mere uheldsbelastet, end hvad der er normalt for lokaliteter af den pågældende type, det vil sige, når de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika på enkeltlokaliteterne tages i betragtning. Disse lokaliteter vil således kunne betragtes som reelle sorte pletter, hvor de værste sorte pletter specifikt vil udgøres af de lokaliteter, hvor de lokale risikomomenter er af en sådan karakter, at der er udsigt til, at den lokale uheldsforekomst i særlig grad vil overstige normalniveauet, idet den lokale uheldsrisiko her kan karakteriseres som særlig stor.

En sådan tilgang til sortpletudpegningen må imidlertid betragtes som urealistisk først og fremmest fordi, at det er de færreste vejbestyrelser, der har ressourcerne til at gennemføre sådanne omfattende analyser af risikoforholdene på hver enkelt lokalitet i vejnettet med det formål at identificere særlige lokale risikomomenter. Analysearbejdet vil samtidig også adskille sig fra normale uheldsanalyser, idet analysen i den forbindelse principielt også vil omfatte lokaliteter, hvorpå der er observeret meget få eller måske slet ingen uheld, hvorfor der i identifikationen af eventuelle særlige lokale uheldsmomenter vil være meget begrænset hjælp at hente i uheldsrapporterne. I disse tilfælde vil identifikationen af eventuelle lokale risikomomenter stort set udelukkende skulle hvile på en vurdering af den detaljerede vejudformning og trafikafvikling, og analysen besværes og kompliceres her af, at de personer, der gennemfører analysen, skal have et nært kendskab til, hvordan de lokale karakteristika hver især og i samspil påvirker det lokale risikoniveau. Når denne analyseopgave umiddelbart kan karakteriseres som vanskelig og kompleks, er det specifikt som konsekvens af, at analytikeren på den ene side ikke ved, om der reelt findes lokale risikomomenter på enkeltlokaliteten, og på den anden side foreligger der i Danmark kun i meget begrænset omfang undersøgelser, der på systematisk vis beskriver samspillet mellem lokal trafikafvikling, detaljeret vejudformning og uheldsforekomsten på enkeltlokaliteterne.

I lyset af disse vanskeligheder og de ressourcemæssige begrænsninger, som sortpletarbejdet er underlagt, er ovennævnte idealtilgang til sortpletudpegning blevet fravalgt i Danmark. I stedet har man under trin 3 i sortpletarbejdet forsøgt at udvikle udpegningsmetoder, der på systematisk vis og med et begrænset ressourceforbrug gør det muligt at indkredse netop de lokaliteter, som med størst sandsynlighed indeholder de største lokale risikomomenter, idet man først i analysefasen med sikkerhed kan afgøre, om de udpegede lokaliteter nu også i praksis rummer særlige lokale risikomomenter (Thorson, 1970).

Traditionelt er sortpletudpegningen i Danmark på denne baggrund grundlæggende blevet gennemført på baggrund af mere eller mindre direkte sammenligninger mellem den observerede uheldsforekomst på enkeltlokaliteterne i en nærmere defineret udpegningsperiode  $T$  år,  $x_{iT}$ , og estimerer på den uheldsforekomst, der normalt kan forventes på en lokalitet med de pågældende generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika. Sidstnævnte repræsenteret ved den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen i udpegningsperioden,  $\mu_{iT} (* L_i)^{15}$ . Jævnfør Thorson (1970) hviler denne praksis for sortpletudpegningen i sin inderste kerne på den tidligere citerede betragtning om, at jo mere den observerede uheldsforekomst på enkeltlokaliteterne,  $x_{iT}$ , overstiger den uheldsforekomst, der normalt kan forventes på lokaliteter af den pågældende type,  $\mu_{iT} (* L_i)$ , desto mere sandsynligt er det, at den høje uheldsforekomst ikke er tilfældig, men i stedet vidner om tilstedeværelsen af særlige lokale risikomomenter, der gør den pågældende lokalitet uheldsbelastet væsentligt over det niveau, som er normalt for lokaliteter med de pågældende generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika.

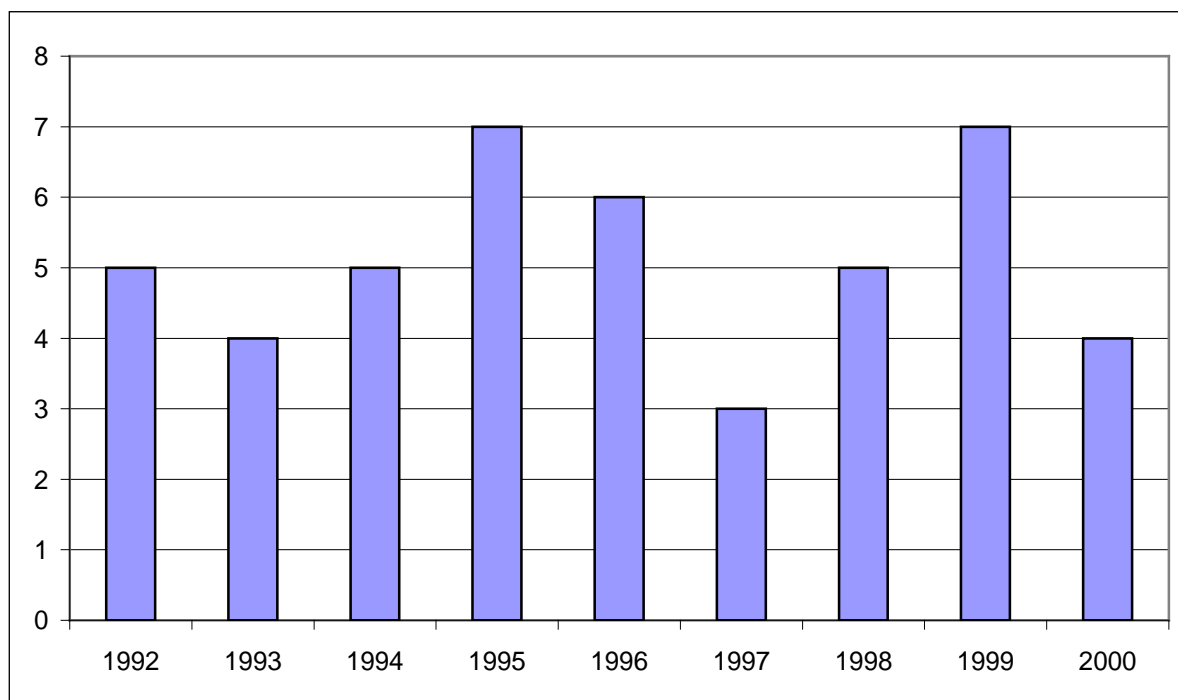
---

<sup>15</sup> Den generelt/den normalt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen beskriver den uheldsforekomst, der normalt kan forventes på en lokalitet, når alene de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika, der er lagt til grund for typificeringen, tages i betragtning. Det være sig forhold såsom trafikmængden, graden af randbebyggelse, knudepunktstype, antal kørespor og forekomsten af cykelsti m.m. Den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen estimeres sædvanligvis ved en forventet uheldstæthed i tidsrummet  $T$  angivet ved symbolet  $\mu_{iT}$  og i enheden generelt forventet antal uheld i tidsrummet  $T$  år pr. knudepunkt henholdsvis generelt forventet antal uheld i tidsrummet  $T$  år pr. kilometer vejstrækning. I tilfælde, hvor der er tale om sortpletudpegninger på vejstrækninger, er det i sammenligningen med den observerede uheldsforekomst i udpegningsperioden,  $x_{iT}$ , på den baggrund nødvendigt at korrigere for strækningslængden, hvorfor den generelt forventede uheldsforekomst i udpegningsperioden for vejstrækningen specifikt er estimeret ved at gange den generelt forventede uheldstæthed,  $\mu_{iT}$ , med strækningslængden,  $L_i$ . I teksten er det valgt generelt at angive den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen i udpegningsperioden ved notationen  $\mu_{iT} (* L_i)$  for at understrege, at der ved sortpletudpegninger på vejstrækninger skal korrigeres for, at den betragtede enkeltstrækning kan have en udstrækning, der ikke er på 1,0 kilometer.

Tanken om, at det er lokaliteterne, hvor den observerede uheldsforekomst mest markant overstiger den normale uheldsforekomst for lokalitetstypen, der med størst sandsynlighed udgør de værste sorte pletter, forekommer umiddelbart meget plausibel. Imidlertid er det dog meget vigtigt at gøre sig klart, at det at basere sortpletudpegningen på de observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteterne er ensbetydende med introduktionen af et væsentligt usikkerhedsmoment i udpegningen af de sorte pletter. Et usikkerhedsmoment og en fejlkilde, der grundlæggende kan henføres til trafikuheldenes stokastiske natur.

En udpegning af sorte pletter baseret på de observerede uheldsforekomster besværes og kompliceres således specifikt af det faktum, at antallet af observerede uheld på enkeltlokaliteterne er genstand for en under tiden endog meget kraftig tilfældig variation over tid, der blandt andet giver sig udslag i, at antallet af observerede uheld på enkeltlokaliteterne kan variere fra år til år selvom der ikke er sket nogen form for ændringer i de forhold, der indflydelse på den lokale uheldsforekomst, sådan som det er illustreret på figur 4.10.

**Figur 4.10:** På en lokalitet, hvor der over tid ikke er sket ændringer i de forhold, der har indflydelse på den lokale uheldsforekomst, kan der, som følge af trafikuheldenes stokastiske natur, oftest alligevel forekomme ændringer i det årligt observerede antal uheld.



Det forhold, at den observerede uheldsforekomst er genstand for tilfældig variation betyder, at en eventuel afvigelse mellem den observerede uheldsforekomst i et givent tidsrum og den uheldsforekomst, der normalt kan forventes for lokalitetstypen i samme tidsrum,

ikke nødvendigvis kan henføres til de helt lokale og detaljerede forhold på den enkelte lokalitet. Ligger den observerede uheldsforekomst i udpegningsperioden på enkeltlokaliteten,  $x_{iT}$ , selv væsentligt over den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT}$  (\* $L_i$ ), kan det således ikke tages som en entydig sikker indikation af, at den pågældende lokalitet rummer særlige lokale risikomomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling, som gør den uheldsbelastet væsentligt over det normale niveau for lokalitetstypen. Afvigelsen mellem uheldsobservation og forventet uheldsforekomst kan i stedet i varierende grad skyldes, at den observerede uheldsforekomst i udpegningsperioden blot tilfældigvis har været højere, end hvad der er normalt for enkeltlokaliteten.

Generelt kan den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster over tid betyde, at de observerede uheldsforekomster i perioder kan ligge højere, end det aktuelle og reelle risikoniveau på enkeltlokaliteten umiddelbart tilsiger, lige så vel som de observerede uheldsforekomster i perioder kan ligge under det uheldsniveau, som det aktuelle og reelle risikoniveau på enkeltlokaliteten tilsiger<sup>16</sup>.

Konsekvensen af denne tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster er, at man i en sortpletudpegningsperiode, der har sit afsæt i de observerede uheldsforekomster, risikerer fejlagtigt at udpege lokaliteter, som i praksis ikke indeholder særlige lokale risikomomenter, som sorte pletter. Dette blot fordi den observerede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten tilfældigvis har været så høj i udpegningsperioden, at lokaliteten har levet op til udpegningskriteriet. Omvendt er der også en risiko for, at reelle sorte pletter, det vil sige lokaliteter, der i praksis indeholder særligt lokale risikomomenter, lige så fejlagtigt ikke udpeges, blot fordi de observerede uheldsforekomster på de pågældende lokaliteter tilfældigvis har været så lave i udpegningsperioden, at lokaliteterne ikke har levet op til det formulerede udpegningskriterium.

I 1984 beskrev Hauer og Persuad i en artikel om usikkerheder i sortpletudpegningsproblematikken på følgende vis:

---

<sup>16</sup> Dette aktuelle og reelle lokale risikoniveau på enkeltlokaliteten beskrives indenfor rammerne af den statistiske uheldsteori med udgangspunkt i den lokalt forventede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten i tidsrummet  $T$  angivet ved symbolet  $\lambda_{iT}$ . Den lokalt forventede uheldsforekomst for enkeltlokaliteten,  $\lambda_{iT}$ , beskriver, jævnfør nedenstående samt afhandlingens teoretiske baggrundsappendiks, specifikt den uheldsforekomst, der kan forventes på enkeltlokaliteten i tidsrummet  $T$  år, når samtlige forhold med indflydelse på den lokale uheldsforekomst tages i betragtning, idet der samtidig er opnået fuld kontrol for uheldsforekomsternes tilfældige variation. Den lokalt forventede årlige uheldsforekomst for enkeltlokaliteten  $i$ ,  $\lambda_{it}$ , beskriver således det uheldsniveau, hvorom de observerede årlige uheldsforekomster på enkeltlokaliteten,  $x_{it}$ , vil variere tilfældigt, dersom forholdene med indflydelse på den lokale uheldsforekomst lades uændrede over tid.

*"Researchers wish to identify those sites for which, say, the 'average number of accidents in the long run' deviates from the norm. However in the identification process, researchers are restricted to the use of accident histories that are subject to pronounced random fluctuation. This inescapable difficulty affects the quality of all sieves. When the number of accidents occurring on a site in the last 2 or 3 years is higher than the average in the long run for that site, the site will be caught by the sieve and subjected to detailed inspection, possibly unnecessarily. Conversely, sites with permanent properties such that their average in the long run is considerably higher than the norm will often escape detection because of a random down-fluctuation."* (Hauer and Persuad, 1984a, p. 37).

Begge de beskrevne situationer er for så vidt lige uønskede i sortpletarbejdet. Førstnævnte har således den konsekvens, at man i de efterfølgende faser i sortpletarbejdet kommer til at bruge tid og ressourcer på at analysere lokaliteter, hvor der reelt ikke findes særlige lokale risikomomenter, og hvor der derfor alligevel ikke er noget særligt behov eller potentiale for effektive trafiksikkerhedsforbedringer. I værste fald kan den enkelte vejbestyrelse komme til at realisere og implementere sortpletprojekter, hvis samfundsøkonomiske rentabilitet i praksis kan vise sig at være højst tvivlsom<sup>17</sup>. Ligeledes negativt virker den fejlagtige frasortering af reelle sorte pletter i udpegningsfasen, da dette er ensbetydende med, at lokaliteter, hvorpå der foreligger et særligt behov og potentiale for effektive trafiksikkerhedsforbedringer, hermed ekskluderes fra det videre sortpletarbejde og dermed måske også fra trafiksikkerhedsarbejdet som helhed, hvilket vil sænke effektiviteten af den samlede indsats.

I og med at sortpletudpegningen grundlæggende gennemføres på basis af en sammenligning mellem de observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteterne og den generelt forventede uheldsforekomst for de generelle lokalitetstyper, som enkeltlokaliteterne hver især

---

<sup>17</sup> Denne betragtning udspringer af, at på lokaliteter, der reelt ikke indeholder nogle særlige lokale risikomomenter, er en forbedring af trafiksikkerheden reelt betinget af, at der foretages ofte bekostelige indgreb i forhold til den generelle vejudformning og trafikafvikling. Iværksætter en vejbestyrelse her tiltag rettet mod den detaljerede vejudformning og trafikafvikling kan effekten på uhelds- og skadesforekomst i praksis vise sig særdeles begrænset, og den samfundsøkonomiske rentabilitet på den baggrund vise sig at være væsentligt mindre end forudsat i prioriteringen af sortpletprojekterne. På den anden side vil tiltag rettet mod eksempelvis den generelle vejudformning i bestræbelserne på at forbedre trafiksikkerheden typisk være forbundet med en større anlægsudgift, hvilket umiddelbart peger i retning af en lavere samfundsøkonomisk forrentning set i forhold til sortpletprojekter på reelle sortpletlokaliteter.

tilhører, er det for kvaliteten af det samlede sortpletarbejde af afgørende vigtighed, at der i udpegningen af de sorte pletter gøres kvalificerede forsøg på at kontrollere for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster. I et traditionelt Crash Prevention perspektiv med fokus på størst mulig uheldsforebyggelse har udviklingen af udpegningsmetoder i dette perspektiv traditionelt været målrettet mod at udvikle metoder, der på bedst mulig vis gør det muligt at kontrollere for denne tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster, så sortpletudpegningen bliver så sikker som muligt, og konkret sikrer en udpegning af de lokaliteter, hvor den lokale uheldsforekomst mest markant overstiger den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen som følge af forekomsten af særlige lokale, stedbundne risikomomenter.

På denne konto er der i årenes løb udviklet en række forskellige udpegningsmetoder, der blandt andet adskiller sig fra hinanden gennem netop måden, hvorpå der i udpegningen kontrolleres for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster, jævnfør afsnit 4.5 og afsnit 4.6 samt det teoretiske baggrundsappendiks, del V.

### **Sikker sortpletudpegning – den optimale tilgang**

Dersom det skulle være muligt at foretage en fuldstændig sikker udpegning af sorte pletter, svarende til at der er 100% sikkerhed for, at de udpegede lokaliteter netop udgøres af de lokaliteter, der i praksis rummer de største særlige lokale risikomomenter, repræsenteret ved de lokaliteter, hvor den lokalt forventede uheldsforekomst mest markant overstiger den generelt forventede uheldsforekomst, vil det ud fra en uheldsteoretisk betragtning betinge to ting:

- *For det første*, at den enkelte vejbestyrelse er i stand til at estimere den generelt forventede uheldsforekomst i udpegningsperioden  $T$  for de lokalitetstyper, som enkeltlokaliteterne i vejnettet hver især måtte tilhøre,  $\mu_{iT} (* L_i)$ .
- *For det andet*, at det er muligt entydigt og sikkert at bestemme den lokalt forventede uheldsforekomst for hver af enkeltlokaliteterne i vejnettet i den anlagte udpegningsperiode,  $\lambda_{iT}$ .

*Den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen*,  $\mu_{iT} (* L_i)$ , beskriver som tidligere nævnt den uheldsforekomst, der normalt kan forventes i tidsrummet  $T$  på lokaliteter af samme generelle type, som den betragtede enkeltlokalitet, idet  $\mu_{iT} (* L_i)$  angiver den uheldsforekomst, der normalt kan forventes, når givne generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika på enkeltlokaliteterne tages i betragtning og der samtidig kontrolleres for uheldsforekomsternes tilfældige variation. Den generelt forventede uheldsforekomst

beskriver således den uheldsforekomst, der i gennemsnit forekommer på enkeltlokaliteter med samme generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika.

Jævnfør afsnit 4.4 estimeres den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen enten som gennemsnittet af de observerede uheldsforekomster på lokaliteter af samme generelle type eller ved hjælp af en uheldsmodel fremkommet ved en regressionsanalyse, hvori de observerede uheldsforekomster indlæses som den afhængige regressionsvariabel, mens de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika indlæses som de uafhængige regressionsvariable<sup>18</sup>.

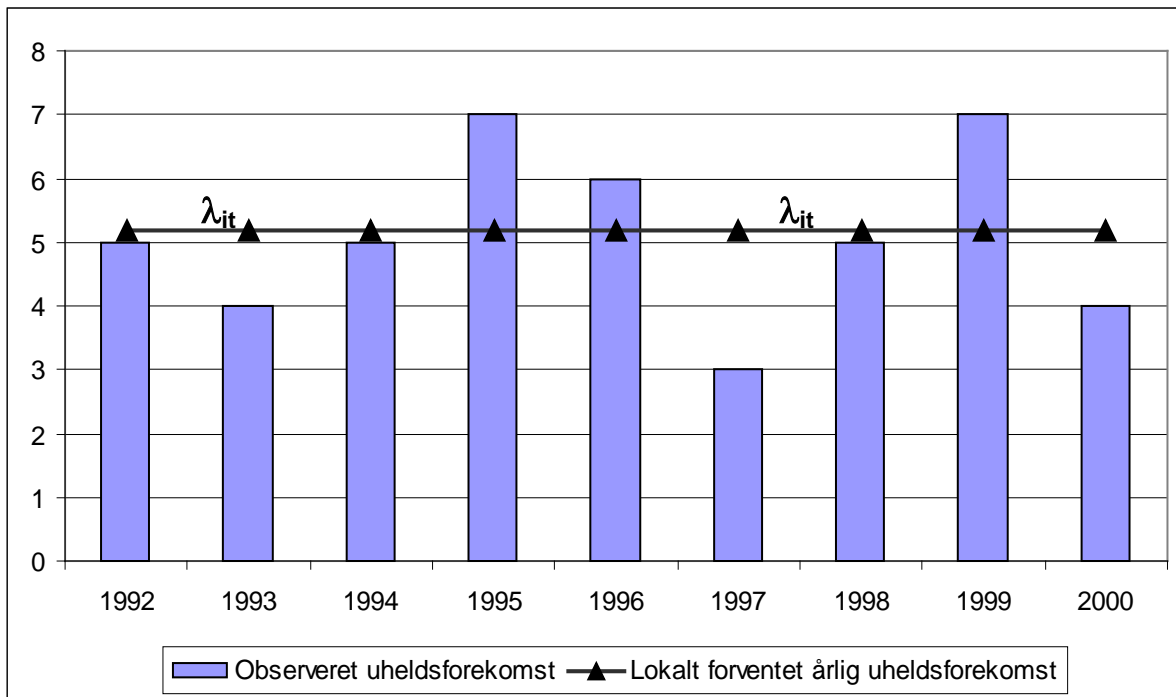
Det forhold, at  $\mu_{iT} (* L_i)$  typisk estimeres på grundlag af flerårige uheldsobservationer fra en større del af henholdsvis strækningerne og knudepunkterne i vejnettet, skulle umiddelbart sikre, at estimatet på den generelt/normalt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen er "renset" for tilfældig variation ud fra den betragtning, at de tilfældige variationer i de observerede uheldsforekomster udjævnes, når større mængder af uheldsobservationer aggregeres. Følgelig kan den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (* L_i)$ , betragtes som et mål for den enkelte vejtypes normale sikkerhedsniveau, hvor vejtyperne generelt defineres på basis af de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika, der lægges til grund for estimatet på  $\mu_{iT} (* L_i)$ .

*Den lokalt forventede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten* i tidsrummet T år,  $\lambda_{iT}$ , beskriver i modsætning hertil den uheldsforekomst, der normalt kan forventes på enkeltlokaliteten i tidsrummet T år, hvis alle de forhold, der har indflydelse på den lokale uheldsforekomst, og herunder således også den helt lokale og detaljerede vejudformning og trafikafvikling, blev taget i betragtning, og der samtidig blev kontrolleret for uheldsforekomsternes stokastiske natur. Med andre ord kan den lokalt forventede uheldsforekomst,  $\lambda_{iT}$ , dermed betragtes som et mål for det aktuelle og reelle uhelds- og risikoniveau på den enkelte lokalitet i vejnettet. Opgjort på årsbasis repræsenterer  $\lambda_{it}$  – den lokalt forventede årlige uheldsforekomst på enkeltlokaliteten – således det lokale uheldsniveau, hvorom de årligt observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteten,  $x_{it}$ , ville variere tilfældigt, dersom de forhold, der har indflydelse på den lokale uheldsforekomst blev ladet uændrede over tid, sådan som det er illustreret på figur 4.11.

<sup>18</sup> Ligeledes kan den uheldsmodel, der lægges til grund for estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst være formuleret ved en kombineret kategori- og regressionsanalyse, jævnfør afsnit 4.4.



**Figur 4.11:** Den lokalt forventede årlige uheldsforekomst for enkeltlokaliteten,  $\lambda_{it}$ , repræsenterer det uheldsniveau, hvorom de årligt observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteten over tid vil variere tilfældigt, dersom forholdene med betydning for uheldsforekomsten på enkeltlokaliteten og dermed på værdien af den lokalt forventede uheldsforekomst,  $\lambda_{it}$ , lades uændrede over tid.



Eftersom de observerede uheldsforekomsters variation omkring den lokalt forventede uheldsforekomst er tilfældig, kan denne variation i henhold til den moderne statistiske uheldsteori beskrives ved en Poissonfordeling, hvori middelværdien og variansen lig med den lokalt forventede uheldsforekomst,  $\lambda_{it}$ .

Under forudsætning af uændrede forhold på enkeltlokaliteten gælder det hermed, at:

$$\sum_{t=1}^T x_{it} = x_{iT} \rightarrow \lambda_{iT} = \sum_{t=1}^T \lambda_{it} \text{ for } T \rightarrow \infty; \quad \frac{\sum_{t=1}^T x_{it}}{T} = \bar{x}_{it} \rightarrow \lambda_{it} \text{ for } T \rightarrow \infty$$

Dersom der sker ændringer i de forhold, der har indflydelse på den lokale uheldsforekomst på enkeltlokaliteten, vil det konkret have den konsekvens, at værdien af den lokalt forventede årlige uheldsforekomst,  $\lambda_{it}$ , ændres over tid. Repræsenterer ændringen en forbedring af trafiksikkerheden vil det afspejle sig deri, at værdien af den lokalt forventede årlige uheldsforekomst på enkeltlokaliteten vil falde, mens ændringer, der repræsenterer en for-

værring af det lokale sikkerhedsniveau, vil resultere i en stigning i den lokalt forventede årlige uheldsforekomst<sup>19</sup>.

Optimalt set bør sortpletudpegningen på denne baggrund gennemføres ved at sammenholde den lokalt forventede uheldsforekomst på enkeltlokaliteterne i de anlagte udpegningsperioder  $T$  år,  $\lambda_{iT}$ , med den generelt forventede uheldsforekomst i samme tidsrum  $T$  for den generelle lokalitetstype, som enkeltlokaliteterne i vejnettet hver især tilhører,  $\mu_{iT} (* L_i)$ . Differencen subsidiært forholdet mellem  $\lambda_{iT}$  og  $\mu_{iT} (* L_i)$  beskriver således den afvigelse fra det normale uhelds- og risikoniveau, der kan henføres til de helt detaljerede og lokale forhold på enkeltlokaliteten, da den generelt forventede uheldsforekomst,  $\mu_{iT} (* L_i)$ , alene beskriver den del af uheldsforekomsten, der kan henføres til de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika på den betragtede enkeltlokalitet.

Grundlæggende kan det forhold, at den lokalt forventede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten i tidsrummet  $T$  år,  $\lambda_{iT}$ , ligger under den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen i samme tidsrum,  $\mu_{iT} (* L_i)$ ;

$$\lambda_{iT} < \mu_{iT} (* L_i)$$

tages som et sikkert udtryk for, at de lokale forhold på enkeltlokaliteten, herunder den detaljerede vejudformning, er af en sådan beskaffenhed, at den pågældende enkeltlokalitet er sikrere end normalt, eftersom den lokale uheldsforekomst netop ligger under den normale uheldsforekomst for lokalitetstypen. I den situation kan man tale om, at de lokaliteter, hvor dette fænomen gør sig gældende rummer et eller flere lokale sikkerhedsmomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling. Sådanne lokaliteter er af interesse for trafiksikkerhedsarbejdet ud fra den betragtning, at der på disse lokaliteter er viden at hente om, hvordan man gennem den detaljerede lokale vejudformning og trafikafvikling kan forebygge flest mulige ulykker og i den forstand gøre den generelle lokalitetstype så sikker som muligt<sup>20</sup>.

<sup>19</sup> Dette forhold er illustreret i figur 4.16 i afsnit 4.5.

<sup>20</sup> De lokaliteter, hvor den lokalt forventede uheldsforekomst for enkeltlokaliteten er signifikant lavere end den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\lambda_{iT} \ll \mu_{iT} (* L_i)$ , kan i den forbindelse betragtes som lokaliteter, der rummer nogle særlige lokale sikkerhedsmomenter og derfor kan betragtes som de sorte pletters diametrale modsætning og derfor følgelig kunne karakteriseres som "hvide pletter".

Hvis den lokalt forventede uheldsforekomst,  $\lambda_{iT}$ , derimod er af omtrent samme størrelsesorden som den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (* L_i)$ ;

$$\lambda_{iT} \approx \mu_{iT} (* L_i)$$

kan dette tolkes derhen, at uheldsniveauet og uheldsrisikoen på enkeltlokaliteten ikke adskiller sig nævneværdigt fra det uhelds- og risikoniveau, der er normalt for lokaliteter med de pågældende generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika. I et trafiksikkerhedsperspektiv opfører enkeltlokaliteter af denne type sig med andre ord som gennemsnittet.

Sidst, men ikke mindst, vil en lokalt forventet uheldsforekomst på enkeltlokaliteten,  $\lambda_{iT}$ , der ligger over den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (* L_i)$ ;

$$\lambda_{iT} > \mu_{iT} (* L_i)$$

være et sikkert tegn på, at der på den pågældende enkeltlokalitet findes nogle lokale risikomomenter, der gør enkeltlokaliteten mere uheldsbelastet end normalt, når de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika tages i betragtning. Disse lokale risikomomenter vil på denne baggrund have karakter af fejl eller uhensigtsmæssigheder i den detaljerede vejudformning og den adfærd, som trafikanterne lokalt udviser.

Det er konkret lokaliteter, hvor sidstnævnte gør sig gældende, der kan betragtes som særligt uheldsbelastede og som følgelig derfor kunne komme på tale til en sortpletudpegning i et uheldsforebyggende perspektiv, idet det forhold, at den lokalt forventede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten,  $\lambda_{iT}$ , overstiger den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (* L_i)$ , netop angiver, at uheldsforekomsten og uheldsrisikoen på enkeltlokaliteten er unødigt og unormal høj med samtidig mulighed for at realisere effektive besparelser i den lokale uheldsforekomst gennem ændringer i de helt lokale forhold såsom den detaljerede vejudformning og trafikafvikling.

De begrænsede ressourcer i trafiksikkerheds- og dermed også sortpletarbejdet bevirker, at den enkelte vejbestyrelse normalt ikke har råd til at sætte ind på alle de lokaliteter, hvor den lokalt forventede uheldsforekomst,  $\lambda_{iT}$ , overstiger den generelt forventede uheldsforekomst,  $\mu_{iT} (* L_i)$ . I dette arbejde vil vejbestyrelserne derfor traditionelt have interesse i at få udpeget de enkeltlokaliteter, hvor den lokalt forventede uheldsforekomst,  $\lambda_{iT}$ , mest signifi-

kant overstiger den lokalt forventede uheldsforekomst,  $\mu_{iT} (* L_i)$ , eftersom disse lokaliteter er karakteriserede ved, at indeholde nogle *særlige lokale risikomomenter*, der i væsentlig grad gør dem uheldsbelastede over det normale niveau. Disse lokaliteter kan således betragtes som de *reelle og værste sorte pletter*, da uheldsrisikoen her kan siges at være helt unormal og unødigt høj, idet der samtidig også skulle være mulighed for særligt store uheldsbesparelser, dersom disse særlige lokale risikomomenter elimineres.

Dette taler for, at der i sortpletudpegningen introduceres et signifikanskriterium for, hvornår afvigelsen mellem den lokale uheldsforekomst og den generelt forventede uheldsforekomst er så stor, at den pågældende enkeltlokalitet kan udpeges som en sort plet. I dette optimale udpegningsperspektiv baseret på en sammenstilling mellem  $\lambda_{iT}$  og  $\mu_{iT} (* L_i)$  vil dette rationale grundlæggende lede frem til følgende udpegningskriterium:

Hvis  $\lambda_{iT} > C_{\text{udp.krit}} * \mu_{iT} (* L_i)$  kan enkeltlokaliteten i klassificeres som en sort plet<sup>21</sup>

Baggrunden for formuleringen af et sådant optimalt udpegningskriterium i sortpletarbejdet skal, som antydnet i det ovenstående, findes i det forhold, at det i et traditionelt sortpletarbejde med fokus på størst mulig uheldsforebyggelse og uheldsbekæmpelse mest ideelt drejer sig om at få indkredset de lokaliteter, hvor den lokalt forventede uheldsforekomst,  $\lambda_{iT}$ , mest markant overstiger den generelt forventede uheldsforekomst,  $\mu_{iT} (* L_i)$ . Sådanne store differencer indikerer nemlig, at der på disse enkeltlokaliteter umiddelbart findes et potentiale for store uheldsbesparelser, dersom et lokalt stedbundet trafiksikkerhedsarbejde implementeres med det formål at eliminere de særlige lokale risikomomenter, som disse sorte pletter rummer.

Alt andet lige vil det i denne forbindelse forholde sig sådan, at dersom en særligt uheldsbelastet lokalitet ( $\lambda_{iT} \gg \mu_{iT} (* L_i)$ ) gøres til genstand for et succesfuldt lokalt trafiksikkerhedsarbejde, hvorunder de særlige lokale risikomomenter fjernes, så uheldsrisikoen bringes ned på normalniveauet for lokalitetstypen, vil der umiddelbart i tidsrummet T år være udslagt til en lokal uheldsbesparelse i størrelsesordnen:

<sup>21</sup> Formuleringen af dette udpegningskriterium viser, at den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (* L_i)$ , implicit beskriver den uheldsforekomst, som man i praksis i sortpletarbejdet er villig til at acceptere på vejstrækninger og i knudepunkter af en given generel type. Således vil det netop kun være de lokaliteter, hvor den lokalt forventede uheldsforekomst,  $\lambda_{iT}$ , i signifikant grad overstiger den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (* L_i)$ , der kan gøres til genstand for en sortpletudpegning.

$$\lambda_{iT} - \mu_{iT} (* L_i)$$

Grundlæggende er det formentlig dette forhold, der ligger til grund for, at det i et traditionelt idealperspektiv overordnet har været målet at udvikle udpegningsmetoder, der netop gør det muligt at identificere de lokaliteter, hvor den lokalt forventede uheldsforekomst i udpegningsperioden,  $\lambda_{iT}$ , mest signifikant overstiger den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (* L_i)$ . Om det så i praksis er på de lokaliteter, hvor  $\lambda_{iT}$  mest markant overstiger  $\mu_{iT} (* L_i)$ , at det er muligt at realisere de mest omkostningseffektive besparelser afhænger dog konkret af omkostningerne forbundet med at eliminere de særlige lokale risikomomenter, idet udpegningskriteriet dog umiddelbart bringer løfte om en høj samfundsøkonomisk rentabilitet.

I et klassisk trafikikkerhedsperspektiv med fokus på størst mulig uheldsbesparelse vil man med udgangspunkt i ovennævnte rationale umiddelbart være tilbøjelig til at basere sortpletudpegningen og rangeringen af de udpegede sorte pletter med udgangspunkt i *differencen* mellem den lokalt og den generelt forventede uheldsforekomst, idet man da specifikt vil have interesse i at udpege og prioritere de lokaliteter, hvor den absolutte difference mellem  $\lambda_{iT}$  og  $\mu_{iT} (* L_i)$  er størst. I metodelitteraturen fokuseres der imidlertid også på mulighederne for at udpege og prioritere de lokaliteter, hvor *forholdet* og ikke differencen mellem den lokalt forventede uheldsforekomst for enkeltlokaliteten,  $\lambda_{iT}$ , og den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (* L_i)$ , er størst, se eksempelvis Vistisen (2002).

Forholdet mellem  $\lambda_{iT}$  og  $\mu_{iT} (* L_i)$  beskrives i den moderne statistiske uheldsteori ved den såkaldte *dispersionseffekt*,  $s_i$ , der som sådan er unik for den enkelte lokalitet (Hauer, 1997; Vistisen, 2002). Konkret beskriver dispersionseffekten,  $s_i$ , den del af den lokale uheldsforekomst, der kan henføres til de helt lokale trafikale og udformningsmæssige karakteristika med indflydelse på uheldsforekomsten, som ikke er taget i betragtning i estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (* L_i)$ . En dispersionseffekt omkring 1,0,  $s_i \approx 1,0$ , beskriver derfor i praksis den situation, hvor de helt lokale og detaljerede forhold reelt er af en sådan beskaffenhed, at uheldsforekomsten og risikoniveauet på enkeltlokaliteten ikke adskiller sig nævneværdigt fra normalniveauet for lokalitetstypen. En dispersionseffekt mindre end 1,0,  $s_i < 1,0$ , beskriver det tilfælde, hvor der på enkeltlokaliteten findes nogle særlige lokale sikkerhedsmomenter, som gør enkeltlokaliteten mindre uheldsbelastet end normalt. Endelig vil de lokaliteter, der indeholder lokale risikomomenter være karakteriserede ved, at dispersionseffekten er større end 1,0,  $s_i > 1,0$ .

Under indtryk af de ressourceøkonomiske begrænsninger, som sortpletarbejdet er underlagt kan der med introduktionen af dispersionseffekten argumenteres for, at sortpletudpegningen begrænses til at omfatte de lokaliteter, hvor dispersionseffekten,  $s_i$ , er signifikant større end 1,0,  $s_i \gg 1,0$  (Vistisen, 2002). Dette kan specifikt udmøntes i, at det tidligere nævnte udpegningskriterium omformuleres til følgende udpegningskriterium:

$$\text{Hvis } s_i = \frac{\lambda_{iT}}{\mu_{iT} (* L_i)} > C_{\text{udp.krit}},$$

hvor  $C_{\text{udp.krit}} \gg 1,0$  kan enkeltlokaliteten i udpeges som en sort plet.

Valget af signifikanskriteriet for sortpletudpegning,  $C_{\text{udp.krit}}$ , må bero på en vurdering af de ressourcer, der er til rådighed for sortpletarbejdet, både hvad angår de ressourcer, der er til rådighed i det efterfølgende analysearbejde, og de økonomiske midler, som er til rådighed for implementeringen af sortpletprojekter. I den forbindelse gælder det umiddelbart, at jo færre ressourcer, der er til rådighed, jo højere signifikansniveau vil den enkelte vejbestyrelse anvende, da dette reducere antallet af lokaliteter, der i trin 3 udpeges som sorte pletter.

Formuleringen af sidstnævnte udpegningskriterium giver umiddelbart næring til at rejse spørgsmålet om, hvorvidt det i traditionelt Crash Prevention perspektiv er betimeligt at gennemføre sortpletudpegningen på grundlag af *forholdet* frem for *differencen* mellem den lokalt forventede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten i udpegningsperioden,  $\lambda_{iT}$ , og den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen i samme tidsrum,  $\mu_{iT} (* L_i)$ .

Spørgsmålet udspringer af den betragtning, at sortpletarbejdet i et perspektiv med fokus på størst mulig uheldsforebyggelse og uheldsbesparelse ideelt set bør sigte mod en udpegning af de lokaliteter, hvor den absolutte *difference* mellem  $\lambda_{iT}$  og  $\mu_{iT} (* L_i)$  er størst, da der her umiddelbart er udsigt til de største *absolutte uheldsbesparelser*, dersom det i praksis lykkes at eliminere de særlige lokale risikomomenter.

At basere sortpletudpegningen på dispersionseffekten,  $s_i$ , og dermed implicit *forholdet* mellem  $\lambda_{iT}$  og  $\mu_{iT} (* L_i)$  kan til sammenligning hermed sidestilles med en udpegning af de lokaliteter, hvor der med et vellykket sortpletarbejde vil være udsigt til de største *relative uheldsbesparelser*. Tilgangen kan dog forsvares og begrundes med, at en høj dispersionseffekt,  $s_i$ , vidner om, at trafiksikkerhedsproblemerne på enkeltlokaliteter i særlig grad er knyttet til de lokale forhold, og at den lokale uheldsrisiko i den forstand er særlig høj, hvor-

for eksempelvis en stigning i biltrafikken i fremtiden kan få den lokale uheldsforekomst til at eskalere yderligere med mindre der sættes ind med et lokalt trafiksikkerhedsarbejde<sup>22</sup>.

Grundlæggende må en sortpletudpegning, der baserer sig på at identificere de lokaliteter, hvor den lokalt forventede uheldsforekomst mest signifikant overstiger den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen betragtes som den mest optimale i et traditionelt sortpletarbejde med fokus på uheldsbekæmpelse og uheldsbesparelse. Dette som konsekvens af, at en lokal uheldsforekomst signifikant over normalniveauet for lokalitetstypen angiver, at lokaliteten rummer særlige lokale risikomomenter, der bevirker, at uheldsforekomsten vil forblive unødigt høj med mindre, der sættes ind med et lokalt trafiksikkerhedsarbejde, idet der samtidig skulle være et særligt potentiale for billige og effektive uheldsbesparelser. Sidstnævnte følger af, at udpegningsprincippet netop tilsiger, at de særlige lokale risikomomenter, der er på spil på enkeltlokaliteterne, relaterer sig til de helt lokale og detaljerede karakteristika på enkeltlokaliteterne, som den detaljerede vejudformning og lokale trafikafvikling, hvorfor uheldsbesparelserne i udgangspunktet ikke burde være betinget af større og bekostelige ombygninger af de sorte pletter. På den baggrund kan det konkluderes, at den beskrevne optimale udpegningspraksis er i overensstemmelse med en klassisk Crash Prevention strategi, hvor det overordnede mål for trafiksikkerhedsarbejdet er at begrænse antallet af uheld så meget som muligt med de midler og ressourcer, der nu engang er til rådighed for trafiksikkerhedsarbejdet<sup>23</sup>.

Som det vil fremgå af nedenstående gennemgang, har de udpegningsmetoder, der findes og anvendes i sortpletarbejdet i Danmark i meget høj grad, om end implicit, sit teoretiske afsæt i det optimale udpegningsprincip, der her er omtalt. De forskellige udpegningsmetoder, der p.t. er til rådighed i Danmark kan således grundlæggende betragtes som forskellige former for approksimationer mod det beskrevne princip, der altså kan betragtes som

---

<sup>22</sup> Dette aspekt er gjort til genstand for nærmere diskussion i afsnit 4.6 samt i det teoretiske baggrundsappendiks, del V.

<sup>23</sup> I et strengt traditionelt perspektiv med entydigt fokus på størst mulig uheldsforebyggelse i sortpletarbejdet, kan man dog med reference til spørgsmålet om, hvorvidt sortpletudpegningen bør baseres på forholdet eller difference mellem  $\lambda_{iT}$  og  $\mu_{iT}$  (\*  $L_i$ ) gøre det synspunkt gældende, at kriteriet for sortpletudpegning ikke bør knyttes til forholdet mellem disse. I stedet for at formulere et udpegningskriterium angivet ved  $C_{udp.krit}$ , kunne der i stedet argumenteres for, at sortpletudpegningen i første omgang omfattede alle de lokaliteter, hvor dispersionseffekten var større end 1,0. Herefter kunne de pågældende lokaliteter så rangeres på basis af den absolutte difference mellem  $\lambda_{iT}$  og  $\mu_{iT}$  (\*  $L_i$ ), idet man specifikt udpegede det antal lokaliteter, som man havde ressourcer til at analysere, og hvor difference mellem lokalt forventet,  $\lambda_{iT}$ , og generelt forventet uheldsforekomst,  $\mu_{iT}$  (\*  $L_i$ ), samtidig var størst. Jævnfør afsnit 4.6 er denne fremgangsmåde dog ikke uproblematisk.

hjemmehørende indenfor rammerne af en traditionel Crash Prevention tilgang til trafiksikkerhedsarbejdet.

Når der i praksis alene er tale om tilnærmelser eller approksimationer mod dette optimale udpegningsprincip, er det en konsekvens af, at princippet ikke lader sig realisere i praksis i den form, hvori det er beskrevet i det ovenstående. Årsagen hertil er, at den lokalt forventede uheldsforekomst på enkeltlokaliteterne,  $\lambda_{iT}$ , er en størrelse, der ikke umiddelbart lader sig observere eller måle og derfor heller ikke entydigt lader sig fastlægge, hvilket følgelig også gør sig gældende for dispersionseffekten,  $s_i$ . Forskningen i metoder til udpegningen af sorte pletter har derfor i et overordnet perspektiv traditionelt været fokuseret mod udviklingen af udpegningsprincipper, der kan sidestilles med en sammenligning mellem den lokalt forventede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten,  $\lambda_{iT}$ , og den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT}$  (\*  $L_i$ ), så der ad den vej kan opnås størst mulig sikkerhed for, at de udpegede lokaliteter nu også i praksis indeholder særlige lokale risikomomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling, der gør dem uheldsbelastede væsentligt over det normale niveau.

### Den praktiske tilgang til sortpletudpegningen

Det er det manglende kendskab til den lokalt forventede uheldsforekomst,  $\lambda_{iT}$ , der, kombineret med den manglende mulighed for at gennemføre dybdeanalyser af hver enkelt lokalitet i vejnettet, er den direkte anledning til, at sortpletudpegningen traditionelt er blevet gennemført på basis af en sammenligning mellem den observerede uheldsforekomst på enkeltlokaliteterne,  $x_{iT}$ , og den uheldsforekomst, der generelt og normalt kan forventes, når de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika på enkeltlokaliteterne tages i betragtning,  $\mu_{iT}$  (\*  $L_i$ ).

At gennemføre sortpletudpegningen på basis af den observerede og den generelt forventede uheldsforekomst kan, som følge af den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster over tid, sidestilles med et forsøg på at løse én ligning med to ubekendte, idet man specifikt er interesseret i at kunne afgøre, hvor stor en del af en eventuel afvigelse mellem den observerede og den generelt forventede uheldsforekomst, der kan henføres dels til eksistensen af særlige lokale risikomomenter på den enkelte lokalitet, dels til den tilfældige variation over tid i de observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteterne.

Når sortpletudpegningen må gennemføres på basis af de observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteterne er det grundlæggende en konsekvens af, at den observerede uheldsforekomst er den eneste umiddelbart tilgængelige kilde til information om, hvorvidt der på de



enkelte lokaliteter måtte findes særlige lokale risiko- eller særlige lokale sikkerhedsmomenter relateret til de helt lokale og detaljerede udformningsmæssige og trafikale karakteristika. Problemet er imidlertid, at antallet af uheldsforekomster på enkeltlokaliteterne i vejnettet,  $x_{iT}$ , kan betragtes som en funktion af tre ”grundvariable”.

Den observerede uheldsforekomst er således determineret af følgende tre grundelementer:

1. De generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika på enkeltlokaliteten, svarende til de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika, der inkluderes i estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\lambda_{iT}$  og  $\mu_{iT} (* L_i)$ .
2. De helt lokale og detaljerede trafikale og udformningsmæssige karakteristika på enkeltlokaliteten, svarende til de lokale forhold, der har indflydelse på den lokale uheldsforekomst, men som ikke er medtaget i estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst, herunder forekomsten af særlige lokale risiko- og sikkerhedsmomenter. Denne del af den observerede uheldsforekomst kan i et teoretisk perspektiv beskrives ved netop forskellen mellem den lokalt og den generelt forventede uheldsforekomst, og kan som sådan betegnes som den systematiske del af den observerede uheldsforekomst, der lades uforklaret i estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen.
3. Trafikuheldenes stokastiske natur, der bevirker, at det observerede antal uheld på enkeltlokaliteterne varierer tilfældigt over tid.

I en sammenligning mellem den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (* L_i)$ , og den observerede uheldsforekomst på den enkelte lokalitet,  $x_{iT}$ , vil eventuelle differencer såvel som eventuelle sammenfald dels kunne henføres til helt lokale og detaljerede forhold med systematisk indflydelse på den lokale uheldsforekomst, dels kunne henføres til tilfældig variation i de observerede uheldsforekomster.

I og med at sortpletudpegningen må hvile på en sammenligning mellem den observerede og den generelt forventede uheldsforekomst, har fokus i udviklingen af udpegningsmetoder især været på at identificere metoder, hvormed det med størst mulig sikkerhed er muligt at adskille den del af forskellen mellem  $x_{iT}$  og  $\mu_{iT} (* L_i)$ , der kan henføres til uheldenes stoka-

stiske natur fra den del, der kan henføres til de lokale og detaljerede trafikale og udformningsmæssige karakteristika på enkeltlokaliteterne<sup>24</sup>.

I praksis er opgaven hermed at identificere de enkeltlokaliteter, hvor den observerede uheldsforekomst er signifikant højere end den uheldsforekomst, der normalt kan forventes for den pågældende lokalitetstype, og hvor den signifikant højere uheldsforekomst ikke kan henføres til den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster. I den sammenhæng forholder det sig generelt sådan, at jo mere sikkert, der kan kontrolleres for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster, jo mere sikkert er det, at udpegningsmetoden vil føre til en udpegning af netop de enkeltlokaliteter, som indeholder de største særlige lokale risikomomenter, og hvor der som sådan er udsigt til store og formentligt også særligt effektive uheldsbesparselser, dersom et succesfuldt lokalt trafiksikkerhedsarbejde iværksættes.

### Principper for kvalitetsvurdering i et Crash Prevention perspektiv

I tidens løb er der gjort forskellige forsøg på at løse denne ligning med de to ubekendte og specifikt på at kontrollere for uheldsforekomsternes tilfældige variation, hvilket konkret afspejler sig i, at der i dansk regi er formuleret mindst 7 mere eller mindre forskellige udpegningsmetoder<sup>25</sup> (Thorson, 1967; 1970; Jørgensen, 1994; Greibe og Hemdorff, 2001; Vistisen, 2002). Metoderne kan, som tidligere anført, betragtes som 7 forskellige approksimationer mod den beskrevne og i traditionel forstand optimale udpegningspraksis, hvor sortpletudpegningsmetoden i et teoretisk perspektiv baseres på en sammenligning mellem den i praksis ukendte lokalt forventede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten,  $\lambda_{iT}$ , og den generelt forventede uheldsforekomst for den generelle lokalitetstype, som den betragtede enkeltlokalitet tilhører,  $\mu_{iT} (* L_i)$ .

<sup>24</sup> I et statistisk perspektiv taler man i denne sammenhæng også om, at opgaven i sortpletudpegningsmetoden grundlæggende er at få adskilt den del af variationen mellem observerede uheldsforekomster og generelt forventede uheldsforekomster, der kan henføres til ren tilfældig uheldsvariation henholdsvis uforklaret systematisk variation som følge af forekomsten af lokale risiko- og sikkerhedsmomenter, hvis betydning for den lokale uheldsforekomst ikke er opfanget i estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (* L_i)$ .

<sup>25</sup> De syv metoder er: Tæthedsmetoden, frekvensmetoden, den kombinerede tætheds-/frekvensmetode, den kombinerede frekvens-/tæthedsmetode, frekvens-kvalitetskontrolmetoden, modelmetoden og dispersionsmetoden (Thorson, 1967; 1970; Jørgensen, 1994; Greibe og Hemdorff, 2001; Vistisen, 2002). Nogle vil måske fremhæve den såkaldte glidermetode som en selvstændig udpegningsmetode, men i et teoretisk perspektiv kan den betragtes som en modificeret udgave af modelmetoden, jævnfør afsnit 4.6.

Af de udpegningsmetoder, der indtil videre er beskrevet i dansk metodelitteratur, er det formentlig den såkaldte dispersionsmetode, udviklet indenfor rammerne af den moderne statistiske uheldsteori, som kommer tættest på denne i traditionel forstand optimale udpegningspraksis. Med udgangspunkt i den empiriske Bayes metode er der i såvel internationale som danske studier udviklet statistisk og teoretisk set velargumenterede metoder til estimering af dispersionseffekten,  $s_i$ , der som angivet netop beskriver forholdet mellem den lokalt forventede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten i tidsrummet  $T$  år,  $\lambda_{iT}$ , og den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen i samme tidsrum,  $\mu_{iT}$  (\*  $L_i$ ), se eksempelvis Hauer (1997; 2001), Vistisen (2002) og Elvik (2004).

Trods Dorte Vistisens udviklingsarbejde finder dispersionsmetoden endnu ikke anvendelse i det danske sortpletarbejde, hvor den indledende sortpletudpegnings i dag i overvejende grad gennemføres ved anvendelse af følgende tre udpegningsmetoder; tæthedsmetoden, den kombinerede tætheds-/frekvensmetode og den såkaldte modelmetode (Greibe og Hemdorff, 2001). Disse metoder står umiddelbart noget svagere i billedet end dispersionsmetoden, da der ikke på helt samme måde kan føres teoretisk og praktisk argumentation samt dokumentation for metodernes evne til at kontrollere for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster. Ydermere kan tætheds- og den kombinerede tætheds-/frekvensmetodes evne til at sikre en udpegnings af de lokaliteter, der indeholder særlige lokale risikomomenter, og hvor der følgelig foreligger et særligt potentiale for billige og effektive uheldsbesparelser, betvivles qua den måde, hvorpå den generelt forventede uheldsforekomst søges beskrevet i disse metoder.

Generelt forholder det sig sådan, at når kvaliteten af de respektive udpegningsmetoder skal bedømmes i traditionelt Crash Prevention perspektiv, svarende til en vurdering af metodernes evne til sikkert at indkredse netop de enkeltlokaliteter, der indeholder de største lokale risikomomenter, og hvor den lokalt forventede uheldsforekomst følgelig mest signifikant overstiger den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen, bør denne kvalitetsvurdering grundlæggende ske med udgangspunkt i:

- Måden hvorpå den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen beskrives, herunder valget af de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika, der lægges til grund for estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT}$  (\*  $L_i$ ).
- Metodens evne til at kontrollere for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteten i den anlagte udpegningsperiode.

Nedenfor beskrives traditionelle principper for bestemmelse af den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (*L_i)$ , samt de overordnede principper, der i dansk udpegningspraksis er gjort gældende i bestræbelserne på at kontrollere for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteterne,  $x_{iT}$ . Denne beskrivelse følges op med en gennemgang af eksisterende danske udpegningsmetoder i afsnit 4.6.

## 4.4 Principper for estimering af den generelt forventede uheldsforekomst

Bestemmelsen af den generelt forventede – også benævnt den normale – uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (*L_i)$ , er et vigtigt element i sortpletudpegningen, eftersom estimatet på  $\mu_{iT} (*L_i)$  fungerer som den grundlæggende referenceramme for udpegningen af de sorte pletter i sortpletarbejdets trin 3. I den forbindelse kan man med rette tale om, at estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen i sortpletudpegningen svarer til en fastlæggelse af et acceptabelt uhelds-/risikoniveau for de respektive vejtyper. Dette som en konsekvens af, at det kun er de lokaliteter, hvor der er begrundet mistanke om, at den lokale uheldsforekomst – med kontrol for den tilfældige uheldsvariation – er signifikant højere end den normale uheldsforekomst for lokalitetstypen, der gøres til genstand for en sortpletudpegning<sup>26</sup>.

### Bestemmelse af lokalitetstyper

De vejtyper, som der opereres med i sortpletudpegningen, defineres specifikt gennem udvælgelsen af de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika, der lægges til grund for estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (*L_i)$ , herunder også værdisætningen af disse generelle uheldsvariable.

I udvælgelsen af disse generelle uheldsvariable, vil man umiddelbart være inklineret til at vælge nogle overordnede trafikale og udformningsmæssige karakteristika, der på den ene side har signifikant indflydelse på den lokale uheldsforekomst, og som det på den anden side kan være meget svært at foretage indgreb i, når det gælder bestræbelserne på at for-

---

<sup>26</sup> I og med at sortpletudpegningen på denne måde grundlæggende sker på baggrund af en sammenligning mellem den observerede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten og den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen, svarende til den uheldsforekomst, der normalt kan forventes på lokaliteter med samme generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika som den betragtede enkeltlokalitet, tales der normalt også om, at der reelt gennemføres en sortpletudpegning indenfor hver af de definerede lokalitetstyper. Således er det alene de enkeltlokaliteter indenfor hver generel vejtype, hvor den lokale uheldsforekomst i signifikant grad afviger fra det normale uheldsniveau for lokalitetstypen, som følge af den sandsynlige tilstedeværelse af særlige lokale risikomomenter, der gøres til genstand for en sortpletudpegning.

bedre trafikssikkerheden på enkeltlokaliteterne. Der kan her være tale om karakteristika, som det kan være meget svært at ændre på, fordi det vil være forbundet med store økonomiske udgifter, ligesom der kan være tale om forhold, som kan være meget svært foranderlige, fordi det vil kompromittere andre trafikale hensyn, herunder først og fremmest hensynet til fremkommeligheden. Med andre ord vil der typisk være tale om generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika, hvis beskaffenhed man i udgangspunktet er villig og/eller ser sig nødsaget til at acceptere af hensyn til i første række økonomi og fremkommelighed.

I Danmark har det været kutyme, at beskrive den generelt forventede uheldsforekomst med udgangspunkt i mindst ét eller flere af nedenstående generelle karakteristika (Vejdirektoratet, 1958; 1959; 1968; 1980; Thorson, 1967; Jørgensen, 1969; Thorson og Mouritsen, 1971; Wass et. al., 1983; Herrstedt og Wass, 1983; Krenk, 1985; Greibe og Hemdorff, 1995; 1998; 2001; Greibe, 2003; Hemdorff, 1993; 1996; 2004):

- Generel klassificering; strækning eller knudepunktsanlæg
- Vejbestyrelse
- Trafikmængde (ÅDT)
- Vejstandard, motorvej, motortrafikveje, ramper og øvrige veje
- Antal kørespor
- Forekomst af randbebyggelse og randbebyggelsens type
- Forekomst af cykelsti eller kantbane, cyklistfaciliteter
- Antal ben i knudepunktsanlæg
- Regulering i knudepunktsanlæg; ej signalregulering, signalregulering, rundkørsel
- Kanalisering i knudepunktsanlæg
- Antal sideveje pr. kilometer vejstrækning
- Tilladt hastighed

”Værdisætningen” af disse generelle uheldsvariable udmønter sig konkret i defineringen af et større eller mindre antal overordnede og generelle knudepunkts- og strækningstyper, hvis antal specifikt er bestemt af antallet af generelle uheldsvariable og antallet af værdier, som disse variable kan antage.

I denne forbindelse kunne det umiddelbart synes nærliggende at forsøge at inkludere så mange generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika som muligt. Dette ud fra den betragtning, at jo flere generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika, der i forbindelse med sortpletudpegningen lægges til grund for bestemmelsen af den generelt

forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (* L_i)$ , desto mere lokale og detaljerede vil de lokale risikomomenter på identificerede sorte pletter alt andet lige være. Hermed skulle udpegningen umiddelbart føre til en udpegning af lokaliteter, hvor der vil være udsigt til, at trafiksikkerhedsforbedringer kan realiseres forholdsvist billigt<sup>27</sup>.

Ressourcebegrænsninger i forhold til indsamlingen af vej- og trafikdata på enkeltlokaliteterne i vejnettet samt et mangelfuldt billede af det systematiske samspil mellem alle de faktorer og forhold, der har indflydelse på den lokale uheldsforekomst, betyder, at det sædvanligvis alene er de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika, som har mest signifikant indflydelse på uheldsforekomsten, der tages i betragtning i typificeringen af vejnettet og i bestemmelsen af den generelt forventede uheldsforekomst.

## Estimeringstilgange

Den generelt forventede uheldsforekomst for de respektive lokalitetstyper estimeres normalt ved én af følgende tre estimeringstilgange:

1. Ved simpel kategorianalyse.
2. Ved anvendelse af en uheldsmodel formuleret på basis af multivariat regressionsanalyse.
3. Ved anvendelse af uheldsmodeller estimeret ved kombineret kategori- og regressionsanalyse.

## Simpel kategorianalyse

På basis af de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika, som ønskes taget i betragtning, inddeles vejnettet i den simple kategorianalyse i en række stræknings- og knudepunktstyper, idet de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika anvendes som kategorivariabel. Den generelt forventede uheldsforekomst estimeres herefter på basis af en beregning af gennemsnittet af de observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteterne tilhørende de respektive lokalitetstyper. I den forbindelse antages det, at de tilfældige variationer i de observerede uheldsforekomster er udjævnet som konsekvens af, at der sædvanligvis ligger et stort observationssæt til grund for beregningen.

---

<sup>27</sup> Tilgangen rummer også den faldgrube, at dersom mange karakteristika lægges til grund for den implicitte typificering af vejnettet, kan man, med mindre man er opmærksom herpå, risikere at komme til at definere stræknings- og knudepunktstyper, der i udgangspunktet i sig selv har et uacceptabelt højt uhelds- og risikoniveau, repræsenteret ved en høj generelt forventet uheldsrisiko,  $\mu_{iT} (* L_i)$ , hvor en efterfølgende sortpletudpegning efterfølgende alene vil føre til en udpegning af de værste af enkeltlokaliteterne.

Resultatet af kategorianalysen repræsenteres sædvanligvis på tabelform, hvori resultat sædvanligvis udtrykkes som en gennemsnitlig årlig uheldstæthed for hver strækings- og knudepunktstype. Denne gennemsnitsværdi betragtes efterfølgende som et estimat på den generelt forventede årlige uheldstæthed for de respektive lokalitetstyper,  $\mu_{it}$ , se figur 4.12. Denne tilgang til bestemmelse af den uheldsforekomst, der normalt kan forventes på vejstrækninger og i knudepunktsanlæg af en given generel type/standard har i Danmark fundet anvendelse siden 1950'erne, se eksempelvis Vejdirektoratet (1958; 1968).

**Figur 4.12:** Eksempel på resultatet af en kategorianalyse for vejstrækninger i hovedlandevejsnettet og landevejsnettet foretaget på grundlag af uheldsobservationer fra 1964. Resultatet angives som den gennemsnitlige uheldstæthed for enkeltlokaliteterne tilhørende de definerede strækningstyper i 1964 og kan betragtes som et estimat på den generelt forventede årlige uheldstæthed for Strækningstypen, 1964-niveau,  $\mu_{i,1964}$ , hvor uheldstætheden i denne opgørelse specifikt er opgjort som antallet af personskadeuheld pr. kilometer vejstrækning (Vejdirektoratet, 1968).

ÅDT	2-sporet vej under 6 m.		Anden 2-sporet vej		3-sporet vej afmærket		4-sporet vej uden midter- rabat		4-sporet vej med midter- rabat		4-sporet motor- vej		Sum for alle vejtyper	
	Antal	UHT	Antal	UHT	Antal	UHT	Antal	UHT	Antal	UHT	Antal	UHT	Antal	UHT
<1.000	655	0,17	855	0,23	1	5,00	0	0,00	0	0,00	1	0,00	1.512	
1.000 – 2.000	207	0,30	486	0,32	1	0,00	1	0,00	0	0,00	6	0,00	702	
2.000 – 3.000	45	0,67	213	0,60	0	0,00	1	6,67	0	0,00	7	0,00	266	
3.000 – 5.000	22	0,50	219	0,89	0	0,00	0	0,00	1	2,00	7	0,00	249	
5.000 – 7.000	7	0,93	55	1,28	7	0,49	0	0,00	2	3,00	3	0,46	74	
7.000 – 10.000	0	0,00	31	1,23	0	0,00	0	0,00	1	0,00	7	1,43	39	
>10.000	0	0,00	13	1,84	0	0,00	1	2,00	3	2,31	15	1,31	32	
I alt	936	0,23	1.872	0,42	9	0,61	3	2,31	7	2,30	46	0,57	2.873	

## Uheldsmodel – multivariat regressionsanalyse

Ved denne tilgang formuleres og estimeres egentlige uheldsmodeller, hvori den generelt forventede uheldsforekomst beskrives som en matematisk funktion af uafhængige variable, der beskriver forskellige generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika på enkeltlokaliteterne i vejnettet. Uheldsmodellen estimeres ved denne tilgang specifikt på basis af en multivariat regressionsanalyse, hvori de årligt observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteterne – typisk opgjort som en observeret uheldstæthed – indlæses som den afhængige variabel, mens de udvalgte generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika indlæses som modellens uafhængige variable under forudsætning af, at det kan påvi-

ses, at variablene har signifikant indflydelse på uheldsforekomsten. I henhold til Elvik (2004) er resultatet sædvanligvis en generaliseret lineær uheldsmodel for henholdsvis strækninger og knudepunktsanlæg af formen:

$$\mu_{it} = a * N_{it}^p * \exp\left(\sum_{j=1}^J \gamma_{ij} * z_{itj}\right) \text{ (vejstrækning)}$$

henholdsvis

$$\mu_{it} = a * N_{p,it}^{p_p} * N_{s,it}^{p_s} * \exp\left(\sum_{j=1}^J \gamma_{ij} * z_{itj}\right) \text{ (knudepunktsanlæg)}$$

Hvor:

$\mu_{it}$ =	Estimatet på den forventede uheldsforekomst i tidsrummet t på enkeltlokaliteten i med udgangspunkt i de lokalitetskaraktéristika, der indlæst gennem værdierne af uheldsmodellens uafhængige variable. Opgøres som en forventet uheldstæthed i enheden antal uheld pr. år pr. kilometer vejstrækning/antal uheld pr. år pr. knudepunkt.
$N_{it}$ =	Trafikmængden på vejstrækningen i, typisk opgjort som årsdøgntrafikken i året t.
$N_{p,it}$ =	Mængden af indkørende trafik i primærstrømmen i knudepunktsanlægget i, typisk opgjort som årsdøgntrafikken i året t.
$N_{s,it}$ =	Mængden af indkørende trafik i sekundærstrømmen i knudepunktsanlægget i, typisk opgjort som årsdøgntrafikken i året t.
$a$ =	Estimeret regressionskoefficient
$p, p_p, p_s$ =	Estimerede regressionskoefficienter, der kan tolkes som elasticitetsfaktorer til beskrivelse af trafikmængdens indflydelse på uheldsforekomsten.
$\gamma_j$ =	Regressionskoefficient, der angiver betydningen af de enkelte variable, som har signifikant indflydelse på uheldsforekomsten.
$z_{itj}$ =	Værdien af uheldsvariablen j på enkeltlokaliteten i, der typisk repræsenteres ved en gennemsnitsværdi estimeret for året t.

Optimalt set bør denne modelformulering ske ved en Poisson-gammaregression, eftersom variationen mellem de årligt observerede uheldsforekomster, der ligger til grund for modelformuleringen, og den resulterende models estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst, ikke alene er tilfældig, men også er et udslag af uforklaret systematisk variation.



Forekomsten af denne uforklarede systematiske variation i residualleddet mellem uheldsobservation og modelestimatet skal henføres til, at uheldsmodellen alene er formuleret med baggrund i generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika og dermed ikke tager hensyn til alle de forhold, der har signifikant indflydelse på den lokale uheldsforekomst, herunder tilstedeværelsen af lokale sikkerheds- og risikomomenter<sup>28</sup>.

Med udgangspunkt i den formulerede uheldsmodel er det herefter muligt at estimere den generelt forventede uheldsforekomst for hver enkeltlokalitet i vejnettet ved at værdisætte de uafhængige variable i uheldsmodellen i overensstemmelse med de aktuelle, generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika på de respektive enkeltlokaliteter, hvilket resulterer i et estimat på den generelt forventede årlige uheldstæthed for hver af enkeltlokaliteterne,  $\mu_{it}$ .

Dersom der anvendes en flerårig udpegningsperiode i sortpletudpegningen skal den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen ligeledes estimeres over denne flerårige udpegningsperiode, ligesom den generelt forventede uheldstæthed for vejstrækningen forud for samstillingen med den observerede uheldsforekomst skal omsættes i en generelt forventet uheldsforekomst i hele strækningens faktiske længde. Dette sker ideelt ved at estimere og dernæst summere de generelt forventede årlige uheldstætheder for hvert af årene i udpegningsperioden samtidig med, at der for vejstrækninger ganges igennem med den faktiske strækningslængde i kilometer,  $L_i$ .

### **Uheldsmodel – kombineret kategori- og regressionsanalyse**

Som en tredje og sidste mulighed kan der opnås estimerer på den generelt forventede uheldsforekomst som funktion af generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika gennem kombinerede kategori- og regressionsanalyser på vej-, trafik- og uheldsdata.

På basis af de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika, der kan karakteriseres som diskrete uheldsvariable, inddeles vejnettet ved denne tilgang i en række overordnede stræknings- og knudepunktstyper, hvor de tilhørende enkeltlokaliteter kan siges at have samme generelle risikoniveau. For hver af disse definerede generelle stræknings- og knudepunktstyper gennemføres efterfølgende en regressionsanalyse med de årligt observe-

---

<sup>28</sup> Som tidligere antydnet drejer det sig i sortpletudpegningen grundlæggende også om med størst mulighed sikkerhed, at få adskilt den del af variationen mellem den observerede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten,  $\lambda_{iT}$ , og den generelt forventet uheldsforekomst,  $\mu_{iT}$  ( $\cdot L_i$ ), der kan betragtes som rent tilfældig fra den del af variationen, der kan betragtes som et udslag af uforklaret systematisk variation, så det med sikkerhed kan afgøres, om den enkelte lokalitet skulle indeholde særlige lokale risikomomenter.

rede uheldsforekomster – opgjort som uheldstætheder – på enkeltlokaliteterne som den afhængige regressionsvariabel, og de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika, der kan klassificeres som diskrete, som de uafhængige modelvariable.

Ovenstående procedure resulterer i formuleringen af en række uheldsmodeller, specifikt én uheldsmodel for hver af de i kategorianalysen definerede generelle stræknings- og knudepunktstyper, der gør det muligt at fremsætte estimater på den generelt forventede uheldsforekomst for lokaliteter tilhørende de respektive generelle lokalitetstyper. For den enkelte lokalitet sker dette i praksis ved at udvælge den uheldsmodel, der er i overensstemmelse med den generelle vejtype, som den pågældende lokalitet tilhører og derefter værdisætte de uafhængige variable i den pågældende model i overensstemmelse med de aktuelle forhold på enkeltlokaliteten.

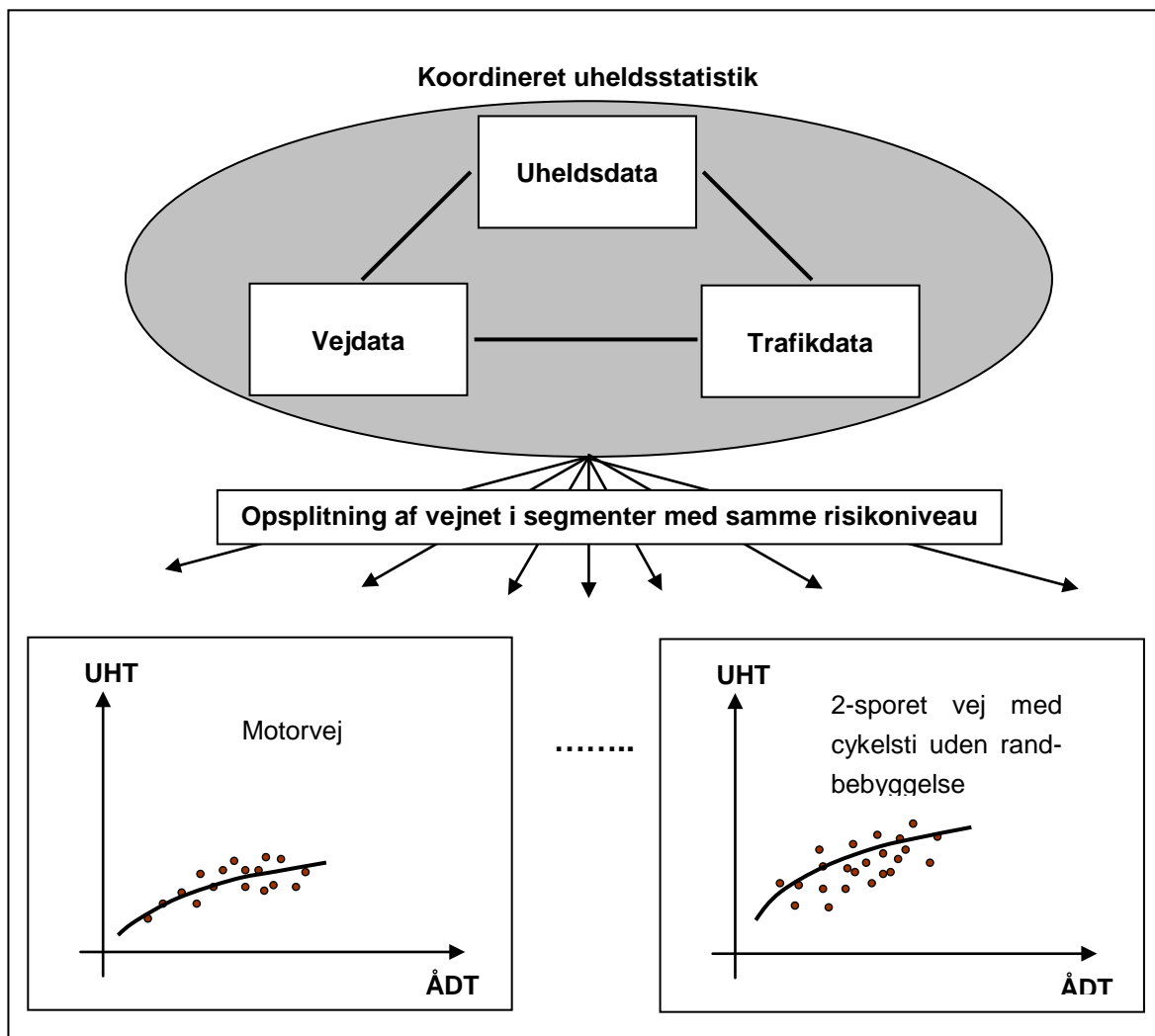
Denne kombinerede kategori- og regressionsanalyse har indtil nu fundet bred anvendelse i Vejdirektoratets formulering af uheldsmodeller til beskrivelse af den lokalt forventede uheldsforekomst på strækninger og i knudepunktsanlæg på det nuværende stats- og amtsvejnet. Her er det sædvanligvis kun trafikmængden, der indlæses som uafhængig modelvariable i regressionsanalysen, idet de øvrige generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika, der ønskes inddraget, anvendes som kategorivariable i den indledende kategorianalyse og specifikt i kategorisering af vejstrækninger og knudepunktsanlæg<sup>29</sup> (Vejdirektoratet, 1980; Wass et. al., 1983; Herrstedt og Wass, 1983; Krenk, 1985; Greibe og Hemdorff, 2001; Hemdorff, 1993; 1996; 2004).

Resultatet af dette arbejde er, at man i Danmark i dag råder over et sæt af uheldsmodeller, såkaldte ap-modeller, der gør det muligt at estimere den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen for strækninger og knudepunktsanlæg i stats- og amtsvejnettet med udgangspunkt i trafikmængden og udvalgte generelle udformningsmæssige karakteristika såsom forekomsten af randbebyggelse, antal kørespor, forekomst af cyklistfaciliteter, knudepunktstype o.l. Proceduren for formuleringen af disse uheldsmodeller fremgår af figur 4.13.

---

<sup>29</sup> Se også det teoretiske baggrundsappendiks, specifikt del VI, afsnit VI.2.

**Figur 4.13:** Principskitse for estimeringsproceduren i den kombinerede kategori- og regressionsanalyse som benyttes i Vejdirektoratets formulering af uheldsmodeller for det nuværende stats- og amtsvejnet i Danmark.



De uheldsmodeller, der på denne måde formuleres af Vejdirektoratet kan for knudepunktmodellernes vedkommende opskrives på følgende generelle form:

$$\mu_{it}^{ap_k} = a_k * N_{p,it}^{p,k} * N_{s,it}^{p,s,k} \text{ (knodepunktsanlæg)}$$

Hvor:

$\mu_{it}^{ap_k}$  = Den generelt forventede uheldsforekomst i tidsrummet  $t$  i knudepunktsanlægget i tilhørende den generelle knudepunktstype  $k$  estimeret ved uheldsmodellen for knudepunktsanlæg af typen  $k$ . [Forventet antal uheld pr. år pr. knudepunkt].

$a_k$	=	Regressionskoefficient estimeret for den generelle knudepunktstype k.
$p_{p,k}$	=	Regressionskoefficient i form af elasticitetsfaktor til beskrivelse af sammenhængen mellem den primære trafikstrøm og uheldsforekomsten i knudepunkter tilhørende den generelle knudepunktstype k.
$p_{s,k}$	=	Regressionskoefficient i form af elasticitetsfaktor til beskrivelse af sammenhængen mellem den sekundære trafikstrøm og uheldsforekomsten i knudepunkter tilhørende den generelle knudepunktstype k.
$N_{p,it}$	=	Trafikmængden i den primære strøm i knudepunktet i opgjort som årsdøgntrafikken for året t.
$N_{s,it}$	=	Trafikmængden i den sekundære strøm i knudepunktet i opgjort som årsdøgntrafikken for året t.

For vejstrækningerne kan uheldsmodellerne for den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstyperne opskrives på følgende generelle form:

$$\mu_{it}^{ap_k} = a_k * N_{it}^{p_k} \quad (\text{vejstrækninger})$$

I figur 4.14 og figur 4.15 er der vist en oversigt over værdier for regressionsparametrene a og p for stats- og amtsveje baseret på uheldsdata for perioden 1995 til 1999.

**Figur 4.14:** *ap-værdier for generelle strækningstyper i amts- og statsvejnettet, alle uheld. ap-værdier estimeret på uheldsdata fra perioden 1995-1999(Greibe og Hemdorff, 2001).*

Strækninger uden randbebyggelse				Strækninger med randbebyggelse			
Strækningstype	ap-type	a	p	Strækningstype	ap-type	a	p
Motorvej	121	0,000038	0,95	2-spor med kantbane og med cykelsti	211	0,004161	0,57
Motortrafikvej	122	0,000449	0,71	2-spor uden kantbane og med cykelsti	212	0,000424	0,87
Ramper ved motorvej o.l.	123	0,001377	0,58	2-spor uden cykelsti	213	0,001844	0,68
2-spor med cykelsti	220	0,001020	0,68	3-spor	310	0,001633	0,74
2-spor uden kantbane og uden cykelsti	221	0,001145	0,68	4-spor	410	0,178199	0,25
2-spor med kantbane og uden cykelsti	222	0,001793	0,60	Øvrige veje	910	0,000181	0,97
3-spor	320	0,014725	0,42				
4-spor	420	0,390430	0,08				
Øvrige veje	920	0,219359	0,18				

**Figur 4.15:** *ap-værdier for generelle knudepunktstyper i amts- og statsvejnettet, alle uheld. ap-værdier estimeret på uheldsdata fra perioden 1995-1999 (Greibe og Hemdorff, 2001).*

Knodepunkter uden randbebyggelse					Knodepunkter med randbebyggelse				
Krydstype	ap-type	a	p <sub>p</sub>	p <sub>s</sub>	Krydstype	ap-type	a	p <sub>p</sub>	p <sub>s</sub>
3-ben signalreguleret	521	0,001415	0,42	0,33	3-ben signalreguleret	511	0,000592	0,43	0,41
3-ben primær + sekundær kanaliseret	522	0,000147	0,40	0,62	3-ben primær + sekundær kanaliseret	512	0,000005	0,69	0,69
3-ben primær kanaliseret	523	0,003922	0,27	0,22	3-ben primær kanaliseret	513	0,000105	0,33	0,66
3-ben sekundær kanaliseret	524	0,004218	0,44	0,02	3-ben sekundær kanaliseret	514			
3-ben ingen kanalisering	520	0,001154	0,51	0,06	3-ben ingen kanalisering	510	0,000023	0,60	0,54
4-ben signalreguleret	621	0,000140	0,50	0,53	4-ben signalreguleret	611	0,000027	0,61	0,61
4-ben primær + sekundær kanaliseret	622	0,000398	0,34	0,60	4-ben primær + sekundær kanaliseret	612	0,000037	0,30	0,92
4-ben primær kanaliseret	623	0,001893	0,46	0,16	4-ben primær kanaliseret	613			
4-ben sekundær kanaliseret	624	0,075243	0,23	0,02	4-ben sekundær kanaliseret	614			
4-ben ingen kanalisering	620	0,001484	0,33	0,36	4-ben ingen kanalisering	610	0,004607	0,33	0,16

## Poissonfordeling versus negativ binominalfordeling

I formuleringen af danske uheldsmodeller for den generelt forventede uheldsforekomst på vejstrækninger og i knudepunktsanlæg ved kombineret kategori- og regressionsanalyse, er de afsluttende regressionsanalyser traditionelt blevet gennemført ved Poissonregression. I praksis er uheldsmodellerne således blevet estimeret i henhold til en generaliseret lineær Poissonmodel og dermed under antagelse af, at uheldsforekomsten ved hver af de definerede stræknings- og knudepunktstyper kan betragtes som en Poissonfordelt variabel (Vejdirektoratet, 1980; Wass et. al., 1983; Herrstedt og Wass, 1983; Krenk, 1985; Greibe og Hemdorff, 2001; Vistisen, 2002).

Dette svarer til, at det i modelformuleringen implicit er antaget, at variationen mellem modellens estimater på de generelt forventede uheldsforekomster og de observerede uheldsforekomster, der ligger til grund for modelformuleringen, kan beskrives ved en Poissonfordeling. Denne antagelse holder dog generelt kun stik, hvis variationen mellem forventet og observeret uheldsforekomst er rent tilfældig. Følgelig har modelformuleringen i Danmark dermed traditionelt været gennemført under antagelse af, at afvigelsen mellem observerede og forventede uheldsforekomster alene har været et udslag af uheldsforekomsternes stokastiske natur.

I såvel teori som i praksis må denne antagelse betegnes som fejlagtig, eftersom de aktuelt foreliggende danske uheldsmodeller beviseligt ikke er formuleret under inddragelse af alle de trafikale og udformningsmæssige karakteristika, der har dokumenteret indflydelse på den lokale uheldsforekomst. Eksempelvis er hastigheden ikke inkluderet som hverken kategori- eller regressionsvariabel i de foreliggende uheldsmodeller for stats- og amtsvejnettet.

Anvendelsen af modelestimer på den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (* L_i)$ , i udpegningen af de sorte pletter, jævnfør den i afsnit 4.6 beskrevne modelmetode, vidner da i sig selv også om en erkendelse af modellernes manglende evne til fuldt ud at beskrive den systematiske variation i de observerede uheldsforekomster, specifikt den del af uheldsvariationen, der kan henføres til de lokale, detaljerede trafikale og udformningsmæssige karakteristika på enkeltlokaliteten.<sup>30</sup>

Eftersom de danske uheldsmodeller som sådan ikke favner alle de forhold, der har indflydelse på den lokale uheldsforekomst på enkeltlokaliteterne, burde regressionsanalysen i den kombinerede kategori- og regressionsanalyse, i lighed med den multivariate tilgang til formuleringen af uheldsmodeller, ligeledes estimeres ved Poisson-gammaregression. Estimeringen af uheldsmodeller som generaliserede lineære Poisson-gammamodeller er nemlig ensbetydende med, at uheldsmodellerne formuleres under antagelse af, at variationen i uheldsforekomsterne kan beskrives ved en negativ binominalfordeling. Den negative binominalfordeling har netop den egenskab, at den er i stand til at beskrive variationen mellem forventede og observerede værdier i de tilfælde, hvor variationen dækker over såvel tilfældig som uforklaret systematisk variation, hvilket svarer til den situation, der opstår, når uheldsmodellen i sit estimat på den forventede uheldsforekomst ikke medtager alle de forhold, der har signifikant indflydelse på den lokale uheldsforekomst<sup>31</sup>.

Formentlig i en erkendelse af, at antagelsen om, at variationen mellem uheldsmodellens estimat på den forventede uheldsforekomst og de uheldsobservationer, der ligger til grund

---

<sup>30</sup> Grundlæggende sammenstilles den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen i sortpletudpegningen således netop med den observerede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten med det formål at klarlægge, hvorvidt der på enkeltlokaliteten findes særlige lokale risikomomenter, hvis indflydelse på den lokale uheldsforekomst er karakteriseret ved at være ladet uforklaret i (model-)estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst.

<sup>31</sup> For yderligere omtale af henholdsvis Poissonfordelingens og den negative binominalfordelings anvendelighed i beskrivelsen af variationen i uheldsforekomsterne henvises til afhandlingens teoretiske baggrundsbilag.

for modelformuleringen, ikke er rent tilfældige og derfor i et teoretisk perspektiv rettelig burde beskrives ved en negativ binominalfordeling og ikke som hidtil en Poissonfordeling, har Vistisen (2002) samt Greibe og Hemdorff (Greibe, 2003) forsøgt at formulere uheldsmodeller i henhold til en generaliseret lineær Poisson-gammamodel, dog uden at bestræbelserne har givet anledning til en anvendelse af sådanne modeller i praksis i Danmark

Spørgsmålet er så selvfølgelig, om det forhold, at de uheldsmodeller, der i sortpletudpegningen finder anvendelse i estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst,  $\mu_{iT} (*L_i)$ , sædvanligvis er estimeret under antagelse af Poissonfordelte frem for negativt binominalfordelte uheldsforekomster, i sig selv unødigt øger usikkerheden på sortpletudpegningen. Undersøgelser peger i den forbindelse i retning af, at der ikke er den store forskel på uheldsmodeller estimeret under antagelse af Poissonfordelte henholdsvis negativt binominalfordelte uheldsforekomster, hvilket følgelig skulle bevirke, at de giver stort set enslydende estimater på den generelt forventede uheldsforekomst for de respektive lokalitetstyper<sup>32</sup>. Dersom dette resultat har generel gyldighed, skulle der ikke umiddelbart være grund til at tro, at spørgsmålet om, hvorvidt de i sortpletudpegningen anvendte uheldsmodeller er estimeret ved Poisson- eller Poisson-gammaregression, i væsentlig grad skulle have praktisk betydning for kvaliteten af sortpletudpegningen.

I denne forbindelse skal det dog imidlertid bemærkes, at der internationalt i stigende grad i trafiksikkerhedsstudier og i trafiksikkerhedsarbejdet generelt formuleres og gøres brug af uheldsmodeller estimeret i henhold til generaliserede lineære Poisson-gammamodeller, som en konsekvens af de teoretiske og generelle svagheder og begrænsninger, der knytter sig til uheldsmodeller, der er formuleret som generaliserede lineære Poissonmodeller, se eksempelvis Maher and Summersgill (1996), Mountain et. al. (1996; 1998) og Elvik (2004).

Selvom der måske ikke er de store forskelle på uheldsmodeller estimeret som generaliserede lineære Poissonmodeller henholdsvis generaliserede lineære Poisson-gammamodeller er det med baggrund i blandt andre udenlandske erfaringer stærkt anbefalelsesværdigt, at Vejdirektoratet i fremtiden overgår til at estimere danske uheldsmodeller som generaliserede lineære Poisson-gammamodeller, hvori der estimeres tilhørende estimater på de for-

---

<sup>32</sup> For nærmere omtale henvises til det teoretiske baggrundsappendiks samt til Maycock and Hall (1984), Kulmala (1995), Hauer (2001), Vistisen (2002) og Greibe (2003).

mulerede uheldsmodellers dispersionsparameter<sup>33</sup>. Sådanne modeller vil nemlig kunne åbne op for et kvalitetsløft i såvel sortpletudpegningen som når det gælder studier af vej- og trafikprojekters sikkerhedsmæssige effekt, da det konkret vil give mulighed for, at sortpletudpegningerne kan gennemføres efter den såkaldte dispersionsmetode, der er omtalt i afsnit 4.6, ligesom effektstudier vil kunne gennemføres i henhold til de principper, som er beskrevet indenfor rammerne af den moderne statistiske uheldsteori, jævnfør det teoretiske baggrundsappendiks, dels IV<sup>34</sup>.

## 4.5 Principper for håndtering af uheldsforekomsternes tilfældige variation

Det andet forhold, der har afgørende betydning for sikkerheden og dermed overordnet kvaliteten af sortpletudpegningen i sortpletarbejdets trin 3, er måden, hvorpå der kontrolleres for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteterne i udpegningsperioden  $T$  år,  $x_{iT}$ . Kontrollen har således afgørende betydning for sikkerheden hvormed, at en afvigelse mellem den observerede uheldsforekomst på enkeltlokaliteterne,  $x_{iT}$ , og den generelt forventede uheldsforekomst for den lokalitetstype, som de respektive enkeltlokaliteter hver især måtte tilhøre,  $\mu_{iT}$  (\*  $L_i$ ), kan betragtes som et resultat af særlige lokale risikomomenters tilstedeværelse.

Problematikken omkring den tilfældige variation bunder grundlæggende i, at de observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteterne er den eneste foreliggende kilde, der uden forudgående dybdeanalyse af enkeltlokaliteterne kan kaste lys over, om de lokale og detaljerede trafikale og udformningsmæssige karakteristika på enkeltlokaliteterne frembyder særlige lokale risikomomenter, der bevirker, at den lokale uheldsforekomst og –risiko i det lange løb er så høj, at det er nødvendigt og betimeligt at iværksætte lokale stedbundne trafiksikkerhedsarbejder på de enkelte lokaliteter.

For at kunne foretage en nogenlunde sikker sortpletudpegning er det, som tidligere omtalt, grundlæggende nødvendigt, at få dekomponeret den observerede uheldsforekomst i tre elementer, svarende til den uheldsforekomst, der kan henføres til:

<sup>33</sup> For en nærmere beskrivelse af generaliserede lineære Poissonmodeller, generaliserede lineære Poisson-gammamodeller og hierarkiske generaliserede lineære Poisson-gammamodeller henvises til det teoretiske baggrundsappendiks, del II, specifikt delene II.5, II.6 henholdsvis II.7.

<sup>34</sup> Det betimelige i at overgå til en estimering af uheldsmodeller for den generelt forventede uheldsforekomst i henhold til generaliserede lineære Poisson-gammamodeller uddybes nærmere i det nedenstående.



- Uheldenes tilfældige variation
- De generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika på enkeltlokaliteten
- De lokale og detaljerede trafikale og udformningsmæssige karakteristika på enkeltlokaliteten.

Kontrollen for den del af den observerede uheldsforekomst, der kan henføres til de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika ligger i sortpletudpegningen  $i$ , at denne grundlæggende baseres på sammenligning mellem den observerede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten,  $x_{iT}$ , og den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (*L_i)$ <sup>35</sup>. I et traditionelt sortpletarbejde er opgaven herefter så sikkert som muligt, at få adskilt den del af variationen mellem observerede og generelt forventede uheldsforekomster, der kan henføres til de lokale og detaljerede forhold på enkeltlokaliteterne fra den del, som alene kan tilskrives tilfældig variation, således at de værste sorte pletter, hvor  $\lambda_{iT} \gg \mu_{iT} (*L_i)$ , ad denne vej kan indkredses.

At basere sortpletudpegningen på en direkte sammenligning mellem den observerede uheldsforekomst på enkeltlokaliteterne i et givent år  $t$ ,  $x_{it}$ , og den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen i dette ene år,  $\mu_{iT} (*L_i)$ , er i denne sammenhæng ikke umiddelbart anbefalelsesværdigt. Dels er der en overhængende risiko for, at vejbestyrelsen fejlagtigt udpeger lokaliteter, hvor den i udpegningsåret observerede uheldsforekomst blot tilfældigvis har været unormal høj, dels er der en lige så stor risiko for, at vejbestyrelserne fejlagtigt overser reelle sorte pletter blot fordi den observerede uheldsforekomst i det pågældende udpegningsår tilfældigvis var unormal lav.

I bestræbelserne på at få kontrolleret for den alvorlige fejlkilde, som den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomst udgør i sortpletudpegningen, er der i Danmark grundlæggende anvendt tre tilgange til kontrol for den tilfældige variation over tid i de observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteterne i vejnettet i form af; anlæggelsen af en flerårig udpegningsperiode, introduktionen af et signifikanskriterium med baggrund i et Pois-

---

<sup>35</sup> Det skal her for fuldstændigheds skyld bemærkes, at estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\lambda_{iT} (*L_i)$ , udover en systematisk hensyntagen til de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika tillige rummer en hensyntagen til det generelle risikoniveau i vejnettet, det vil sige den del af uheldsforekomsten, der skal henføres til generelle ikke-stedbundne forhold såsom trafikanternes køreuddannelse og køretøjernes generelle sikkerhed. Dette som konsekvens af, at den generelt forventede uheldsforekomst gerne estimeres på baggrund af statistiske analyser af uheldsdata fra et større geografisk område – i Danmark normalt på baggrund af uheldsdata fra hele det danske vejnet subsidiært uheldsdata for hele den enkelte kommunes vejnet.

sonkonfidensinterval og endelig som det sidst nye en kontrol, der med udgangspunkt i den empiriske Bayes metode baserer sig på estimater på den tidligere omtalte dispersionseffekt,  $S_i$ .

### **Anlæggelsen af en flerårig udpegningsperiode**

Et gennemgående træk i de sortpletudpegninger, der foretages i Danmark, er, at de uanset valget af specifik udpegningsmetode normalt ikke gennemføres på basis af blot ét enkelt års uheldsobservationer. I stedet anvendes der gerne en op til femårig udpegningsperiode, svarende til at sortpletudpegningen da gennemføres på basis af de observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteten over de seneste fem år, for samtidig også at sikre, at udpegningen, trods anvendelsen af "historiske" uheldsdata, sker i bedst mulig overensstemmelse med de aktuelle risikoforhold på enkeltlokaliteterne.

Den danske metodelitteratur er ikke videre konkret, når det kommer til baggrunden for, at en sådan flerårig udpegningsperiode bør lægges til grund for sortpletudpegningen. Enkelte steder, som for eksempel i Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltningers anbefalinger, skinner det igennem, at anvendelsen af flerårige uheldsobservationer har sin baggrund i et ønske om at sikre, at der i analysefasen er tilstrækkeligt mange uheld til at sikre, at de lokale risikomomenter på enkeltlokaliteterne kan identificeres (Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, 1975). Om end det ikke nævnes eksplicit i nyere metodelitteratur kan anvendelsen af en flerårig udpegningsperiode ses i sammenhæng med bestræbelserne på at kontrollere for den tilfældige variation over tid i de observerede uheldsforekomster, hvor det bagvedliggende rationale kort omtales nedenfor.

I forsøget på at kontrollere for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteterne har anvendelsen af en flerårig udpegningsperiode sin berettigelse i betragtningen om, at de tilfældige variationer udjævnes, når større datamængder aggregeres. Følgelig antages det, at de tilfældige variationer i de observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteterne udjævnes i takt med en stigende længde på udpegningsperioden. Alt andet lige vil en forskel mellem den observerede uheldsforekomst og den generelt forventede uheldsforekomst på den baggrund med større sandsynlighed kunne udlægges som et udslag af lokale sikkerheds- eller lokale risikomomenters tilstedeværelse, dersom forskellen er observeret over en flerårig observationsperiode.

Ovenstående har sin helt specifikke baggrund i det tidligere angivne forhold, at det i en situation med uændrede forhold på enkeltlokaliteterne, qua udjævningen af de tilfældige variationer i de årligt observerede uheldsforekomster over tid – også benævnt regressions-

effekten – vil forholde sig sådan, at summen af de årligt observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteterne i udpegningsperioden  $T$  år,  $x_{iT}$ , vil gå mod værdien af den lokalt forventede uheldsforekomst for enkeltlokaliteterne i samme tidsrum,  $\lambda_{iT}$ , dersom længden på observationsperioden går mod uendelig:

$$\sum_{t=1}^T x_{it} = x_{iT} \rightarrow \lambda_{iT} \text{ for } T \rightarrow \infty$$

Følgelig gælder det i denne situation som tidligere nævnt også, at gennemsnittet af de årligt observerede uheldsforekomster,  $\overline{x_{it}}$ , vil gå mod værdien af den lokalt forventede årlige uheldsforekomst på den enkelte lokalitet,  $\lambda_{it}$ , når længden på udpegningsperioden  $T$  går mod uendelig:

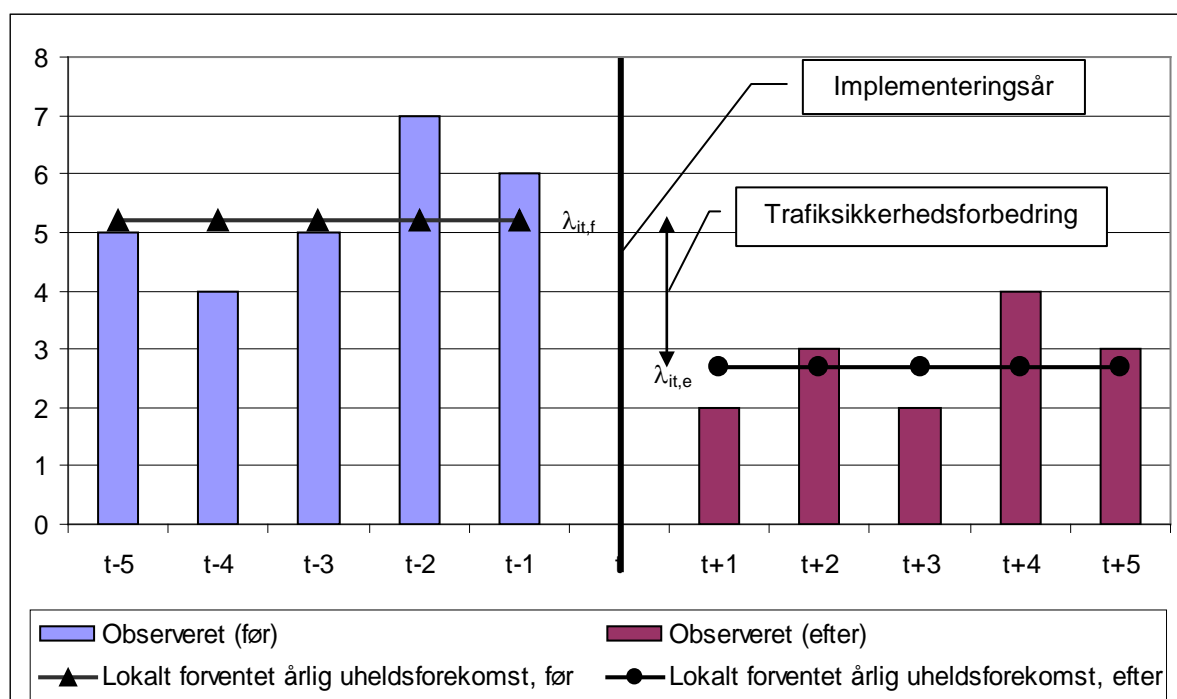
$$\frac{\sum_{t=1}^T x_{it}}{T} = \overline{x_{it}} \rightarrow \lambda_{it} \text{ for } T \rightarrow \infty$$

Umiddelbart taler disse betragtninger for, at der i sortpletudpegningsperioden anvendes så lange observationsperioder som overhovedet muligt. Dette som konsekvens af, at en sammenligning mellem sådanne flerårige uheldsobservationer på enkeltlokaliteterne,  $x_{iT}$ , og den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstyperne,  $\mu_{iT} (* L_i)$ , i situationer, hvor længden af udpegningsperioden går mod uendelig, vil kunne sidestilles med den i klassisk forstand optimale udpegningspraksis, hvor sortpletudpegningsperioden baseres på en sammenligning mellem den lokalt forventede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten,  $\lambda_{iT}$ , og den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (* L_i)$ .

I praksis er det imidlertid sjældent muligt at anvende meget lange udpegningsperioder i forbindelse med identifikationen af de sorte pletter. Dette skyldes, at man sjældent med sikkerhed kan regne med, at de forhold, der har signifikant indflydelse på den lokale uheldsforekomst, også forholder sig uændrede over tid. Ved stigende længde på udpegningsperioden er der som sådan generelt en stigende risiko for, at variationerne i de årligt observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteterne ikke alene er tilfældig, men samtidig også dækker over uforklaret systematisk variation, som følge af ændringer i de helt lokale trafikale og udformningsmæssige karakteristika på enkeltlokaliteterne.

Såfremt udpegningsperioden er sammenfaldende med en periode, hvori der er sket ændringer i de forhold, der har indflydelse på uheldsforekomsten på enkeltlokaliteten, og en sådan uforklaret systematisk variation i de årligt observerede uheldsforekomster dermed forekommer, risikerer man i bestræbelserne på at kontrollere for den tilfældige variation at introducere en ny fejlkilde i sortpletudpegningen. I medfør af forekomsten af uforklaret systematisk variation i de observerede uheldsforekomster i udpegningsperioden vil summen henholdsvis gennemsnittet af de observerede årlige uheldsforekomster nemlig ikke give et retvisende billede af det aktuelle uhelds- og risikoniveau på enkeltlokaliteten. I denne situation vil der således ske ændringer i den lokalt forventede årlige uheldsforekomst,  $\lambda_{it}$ , i takt med, at ændringerne i de forhold, der har signifikant indflydelse på den lokale uheldsforekomst, indtræffer, sådan som det er vist på figur 4.16.

**Figur 4.16:** Dersom der i en periode sker ændringer i de forhold, der har signifikant indflydelse på den lokalt forventede uheldsforekomst, har det den konsekvens, at værdien af den lokalt forventede årlige uheldsforekomst,  $\lambda_{it}$ , over tid ændrer sig i takt med, at disse ændringer indtræffer. Dersom ændringerne markerer en forbedring af trafiksikkerheden falder den lokalt forventede årlige uheldsforekomst for enkeltlokaliteten,  $\lambda_{it}$ . Er der tale om en forværring af sikkerheden stiger den lokalt forventede årlige uheldsforekomst for enkeltlokaliteten,  $\lambda_{it}$ .



Dersom sortpletudpegningen har sit afsæt i observerede uheldsforekomster, der, som følge af ændringer i forhold med indflydelse på den lokale uheldsforekomst, tegner et forkert

billede af det aktuelle uheds- og risikoniveau på enkeltlokaliteten, har det generelt den negative effekt, at det risikeres, at sortpletudpegningen inkluderer lokaliteter, der ikke (længere) rummer særlige lokale risikomomenter. Denne situation kan eksempelvis opstå, hvis der mod slutningen af udpegningsperioden er indtruffet ændringer til fordel for trafik-sikkerheden. Omvendt kan det på denne baggrund også risikeres, at lokaliteter, der aktuelt rummer reelle lokale risikomomenter, fejlagtigt ikke udpeges, hvilket kan være den mulige konsekvens, dersom der i sidste del af udpegningsperioden sker væsentlige forringelser i den lokale sikkerhed.

I bestræbelserne på at undgå, at man på denne konto udpeger lokaliteter, der aktuelt ikke rummer særlige lokale risikomomenter, henholdsvis ikke får udpeget lokaliteter, som aktuelt faktisk rummer særlige lokale risikomomenter, bør udpegningsperioden for den enkelte lokalitet, uanset den anvendte specifikke udpegningsmetode, ikke vælges længere, end at forholdene på de respektive enkeltlokaliteter tilnærmelsesvist kan betragtes som uændrede indenfor rammerne af udpegningsperioden. I dansk praksis synes dette at have ført til en generel tommelfingerregel om, at udpegningsperioden maksimalt må sættes til 5 og i enkelte tilfælde 6 år, hvilket afspejler en antagelse om, at det er lidet sandsynligt, at forholdene med indflydelse på den lokale uhedsforekomst er uændrede over en udpegnings- og observationsperiode, der strækker sig længere bag ud i tid.

I bestræbelserne på at opnå en sikker udpegning af de lokaliteter, der aktuelt indeholder de største lokale risikomomenter, har fastsættelsen af udpegningsperioden i dette perspektiv karakter af et "trade-off" mellem to hensyn. På den ene side står en interesse i at anvende en lang udpegningsperiode for at sikre, at man i medfør af uhedsforekomsternes stokastiske natur ikke fejlagtigt kommer til at overse reelle sorte pletter samtidig med, at lokaliteter uden reelle lokale risikomomenter lige så fejlagtigt udpeges. På den anden side står hensynet til, at sortpletudpegningen sker under hensyntagen til det aktuelle uheds- og risikoniveau på enkeltlokaliteterne.

For på den ene side at opnå en vis kontrol for den tilfældige variation i de observerede uhedsforekomster og for på den anden side at sikre, at variationen i de observerede uhedsforekomster samtidig ligger under for uforklaret systematisk variation, synes man i Danmark som et kompromis mellem hensynene at operere med en generel anbefaling om, at der i udpegningsperioden bør opereres med en udpegningsperiode på mindst 3 og maksimalt 5 år. I hvert fald er det den anbefaling, der synes at skinne igennem i Vejdirektora-

tets publikation ”Håndbog i Trafiksikkerhedsberegninger – Brug af uheldsmodeller og andre vurderinger” (Greibe og Hemdorff, 2001)<sup>36</sup>.

Anlæggelsen af en 3- til 5-årig udpegningsperiode er imidlertid ikke i sig selv tilstrækkeligt til at sikre en fyldestgørende kontrol for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster, og man kan derfor på denne baggrund ikke vide sig sikker på, at uheldsforekomsternes tilfældige variation over tid i tilstrækkelig grad er reduceret som fejlkilde i sortpletudpegningen.

Hvis udpegningsperioden til eksempel er sammenfaldende med en periode, hvori de årligt observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteten,  $x_{it}$ , ligger under den lokalt forventede årlige uheldsforekomst for enkeltlokaliteten,  $\lambda_{it}$ , svarende til at de observerede uheldsforekomster så at sige ligger i en ”tilfældig dal”, er der fortsat en risiko for, at reelle sorte pletter tilfældigvis ikke udpeges. Dette vil eksempelvis være situationen i de tilfælde, hvor den lokalt forventede uheldsforekomst i udpegningsperioden,  $\lambda_{iT}$ , er signifikant større end den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (*L_i)$ , men hvor summen af de årligt observerede uheldsforekomster,  $x_{iT}$ , grundet den tilfældige variation, ligger så langt under den lokalt forventede uheldsforekomst,  $x_{iT} < \lambda_{iT}$ , at lokaliteten ikke lever op til det i udpegningen fastsatte udpegningskriterium,  $x_{iT} < C_{udp.krit} * \mu_{iT} (*L_i)$ .

Samtidig hermed er der med anvendelsen af en flerårig udpegningsperiode fortsat en risiko for, at enkeltlokaliteter, der ikke rummer særlige lokale risikomomenter,  $\lambda_{iT} < \mu_{iT} (*L_i)$ , fejlagtigt udpeges som sorte pletter, blot fordi udpegningsperioden tilfældigvis er sammenfaldende med en periode, hvori summen af de årligt observerede uheldsforekomster tilfældigvis har været så markant højere end den lokalt forventede uheldsforekomst,  $x_{iT} \gg \lambda_{iT}$ , at lokaliteten tilfældigvis har været i stand til at leve op til det formulerede udpegningskriterium,  $x_{iT} > C_{udp.krit} * \mu_{iT} (*L_i)$ .

I denne forbindelse vil det dog være muligt at nedbringe risikoen for, at sidstnævnte situation indtræder ved at fastsætte et højt signifikanskriterium for udpegning, hvilket dog sam-

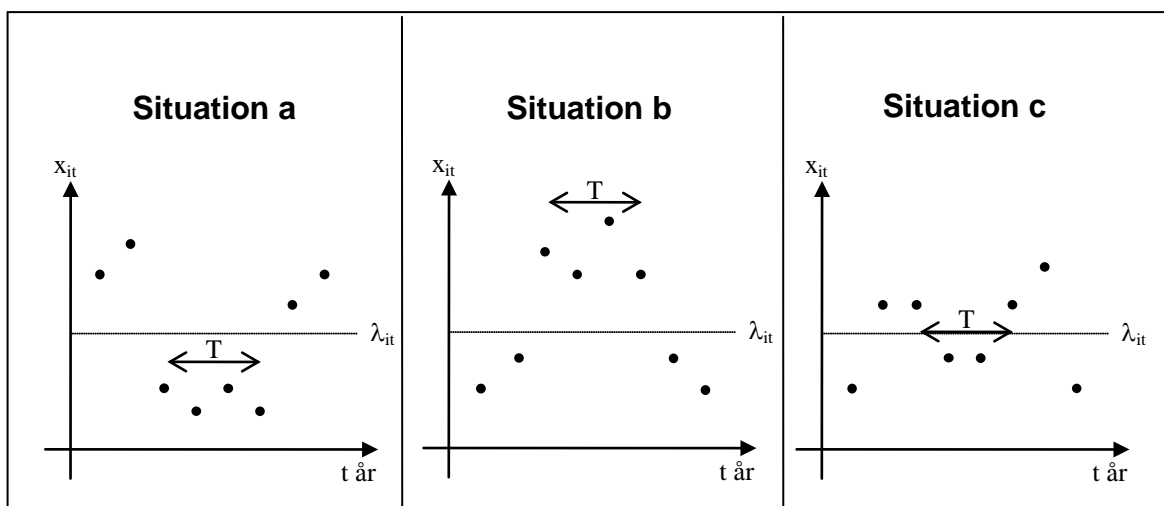
<sup>36</sup> Spørgsmålet i den forbindelse er så, hvad der skal ske med de lokaliteter, hvor der kun foreligger uheldsobservationer for mindre end 3 år med tilnærmelsesvist uændrede forhold. I den forbindelse kan det komme på tale alligevel at inkludere lokaliteter, hvor der alene foreligger uheldsobservationer for to år i sortpletudpegningen, hvis den observerede uheldsforekomst i signifikant grad overstiger den lokalt forventede uheldsforekomst, ud fra den betragtning, at det her tegner sandsynligt, at der på lokaliteterne findes særlige lokale risikomomenter, så man ikke blot afventer flere, unødige uheld, før der sættes ind med en sortpletindsats.

tidig øger risikoen for, at reelle sorte pletter fejlagtigt ikke udpeges som følge af den tilfældige variation over tid i de observerede uheldsforekomster.

Hvorvidt der med anvendelsen af en flerårig udpegningsperiode generelt er opnået fyldestgørende kontrol for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster ses af ovenstående generelt at være afhængig af, om udpegningsperioden (tilfældigvis) er sammenfaldende med en periode, hvor:

- De observerede årlige uheldsforekomster,  $x_{it}$ , *tilfældigvis generelt har ligget over* den lokalt forventede årlige uheldsforekomst for enkeltlokaliteten,  $\lambda_{it}$ .
- De observerede årlige uheldsforekomster,  $x_{it}$ , *tilfældigvis generelt har ligget under* den lokalt forventede årlige uheldsforekomst for enkeltlokaliteten,  $\lambda_{it}$ .
- De tilfældige variationer i de årligt observerede uheldsforekomster,  $x_{it}$ , omkring den lokalt forventede årlige uheldsforekomst,  $\lambda_{it}$ , *tilnærmelsesvist netop har udjævnet* hinanden, se figur 4.17.

**Figur 4.17:** *Situation a: Udpegningsperioden  $T$  år sammenfaldende med periode med markante og flere på hinanden følgende tilfældige "uheldsdale". Situation b: Udpegningsperioden  $T$  år sammenfaldende med periode med markante og flere på hinanden følgende tilfældige "uheldstoppe". Situation c: Udpegningsperioden  $T$  år sammenfaldende med periode, hvor de årlige uheldsobservationers tilfældige variation om den lokalt forventede årlige uheldsforekomst udjævner hinanden.*



Kun i den situation, hvor de tilfældige variationer i de årligt observerede uheldsforekomster har udjævnet hinanden, er der i princippet opnået fuld kontrol for uheldsforekomsternes tilfældige variation, idet summen henholdsvis gennemsnittet af de årligt observerede

uheldsforekomster i den forbindelse – under forudsætning af uændrede forhold – da vil kunne sidestilles med estimer på den generelt forventede uheldsforekomst,  $\lambda_{iT}$ , henholdsvis den generelt forventede årlige uheldsforekomst,  $\lambda_{it}$ , i udpegningsperioden. Problemet er så blot, at det ikke umiddelbart er muligt entydigt at afgøre, om udpegningsperioden er sammenfaldende med en periode, hvor den ene, anden eller tredje situation gør sig gældende, eftersom den lokalt forventede (årlige) uheldsforekomst ikke lader sig observere eller måle.

I erkendelse af, at anlæggelsen af en flerårig observations- og udpegningsperiode ikke i sig selv er tilstrækkelig til at sikre fyldestgørende kontrol for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster i identifikationen af de lokaliteter i vejnettet, der rummer de største lokale risikomomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling, er der gjort yderligere forsøg på at forbedre kontrollen for den tilfældige variation. Blandt andet ved at definere kriteriet for sortpletudpegning med udgangspunkt i Poissonfordelingen, der indenfor statistikken netop anvendes til at beskrive tilfældig variation.

### Poissonkonfidensintervallet

Amterne og Vejdirektoratet har således i deres sortpletudpegning på amts- og statsvejene søgt at gennemføre en yderligere kontrol for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster ved at formulere et signifikanskriterium for sortpletudpegningen, der formuleret med udgangspunkt i et såkaldt Poissonkonfidensinterval. Eftersom Poissonfordelingen sædvanligvis anvendes til at beskrive rent tilfældige variationer, kan denne kontrol for den tilfældige uheldsvariation, der blev udviklet af Jørgensen og Thorson i anden halvdel af 1960'erne, siges at have en uheldsteoretisk berettigelse (Jørgensen, 1965; Thorson, 1967; 1970).

Denne tilfældighedskontrol med basis i Poissonkonfidensintervallet finder, jævnfør nedenstående, anvendelse i den såkaldte modelmetode. I modelmetoden beror sortpletudpegningen igen på en sammenligning mellem de observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteterne,  $x_{iT}$ , og den generelt forventede uheldsforekomst for de lokalitetstyper, som enkeltlokaliteterne hver især tilhører,  $\mu_{iT}$  (\* $L_i$ ). Imidlertid er det dog alene lokaliteterne, der grundlæggende opfylder følgende udpegningskriterier, der gøres til genstand for en sortpletudpegning:

$$x_{iT} > (\mu_{iT} + b) + Z * \sqrt{\mu_{iT}} \quad (\text{knudepunktsanlæg})$$

henholdsvis



$$x_{iT} > (\mu_{iT} * L_i + b) + Z * \sqrt{\mu_{iT} * L_i} \quad (\text{vejstrækninger})$$

Parameteren  $Z$  repræsenterer her det signifikansniveau hvorved sortpletudpegningen gennemføres og siges derfor også at afspejle udpegningsniveauet.  $Z$ -værdien fastsættes med baggrund i Poissonfordelingen, eftersom udpegningskriteriet konkret er formuleret under inspiration af udtrykket for den øvre grænse i et Poissonkonfidensinterval som konsekvens af, at den tilfældige uheldsvariation i den statistiske uheldsteori antages at kunne beskrives ved en Poissonfordeling (Jørgensen, 1965; Thorson, 1967; 1970).

Udpegningskriteriet udspringer specifikt af, at N. O. Jørgensen og Ole Thorson i anden halvdel af 1960'erne godtgjorde, at det for en Poissonfordelt variabel,  $x$ , med en lav middelværdi,  $\lambda$ , var muligt at opnå et forholdsvist præcist estimat på konfidensintervallet gennem udtrykket (Thorson, 1967):

$$(\lambda + b) - Z * \sqrt{\lambda} < x < (\lambda + b) + Z * \sqrt{\lambda} \quad ^{37}$$

Dette Poissonkonfidensinterval giver en beskrivelse af det sandsynlige udfaldsrum for observerede værdier på en Poissonfordelt variabel. Estimerer man således et 95%-konfidensinterval for en Poissonfordelt variabel med udgangspunkt i ovenstående udtryk, hvor  $Z$  konkret er lig 1,96, vil Poissonkonfidensintervallet angive det interval indenfor hvilket, at ca. 95 ud af 100 observationer på den Poissonfordelte variabel vil ligge<sup>38</sup> (Walpole and Myers, 1993).

En forudsætning for, at en variabel kan betragtes som Poissonfordelt er, at variationerne i observationerne på den pågældende variabel i praksis kan betragtes som tilfældige, og som konsekvens heraf, kan Poissonkonfidensintervallet også betegnes som en beskrivelse af det sandsynlige udfaldsrum for en variabel, der alene varierer tilfældigt.

Eftersom de årligt observerede uheldsforekomsters variation omkring den lokalt forventede årlige uheldsforekomst for enkeltlokaliteten,  $\lambda_{it}$ , under forudsætning af uændrede forhold netop er tilfældig, vil denne variation, som tidligere nævnt, kunne beskrives ved en Pois-

---

<sup>37</sup>  $b$  er her en konstant, der sædvanligvis sættes til 0,5 og 1,0 (Thorson, 1967; Jørgensen, 1994). Konstanten blev indført, fordi der herved blev opnået en bedre beskrivelse af den øvre og den nedre grænse på konfidensintervallet for en Poissonfordelt variabel (Thorson, 1967).

<sup>38</sup> For yderligere omtale henvises til det teoretiske baggrundsappendiks, del V.

sonfordeling. Dersom den lokalt forventede årlige uheldsforekomst for enkeltlokaliteten,  $\lambda_{it}$ , var kendt, ville det på denne baggrund være muligt at estimere et Poissonkonfidensinterval omkring  $\lambda_{it}$ , hvor dette konfidensinterval ville angive det sandsynlige udfaldsrum for fremtidige årlige uheldsobservationer, dersom forholdene med indflydelse på den lokale uheldsforekomst blev ladet uændrede.

I det ovennævnte udpegningskriterium er udtrykket for Poissonkonfidensintervallet imidlertid knyttet til estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (*L_i)$ . Denne sammenkædning mellem udtrykket for den øvre grænse i et Poissonkonfidensinterval og den generelt forventede uheldsforekomst,  $\mu_{iT} (*L_i)$ , er i et strengt statistisk-teoretisk perspektiv at betragte som ukorrekt al den stund, at de observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteterne ikke varierer tilfældigt omkring  $\mu_{iT} (*L_i)$ , men i stedet omkring  $\lambda_{iT}$ . Dette skyldes, at der i estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst,  $\mu_{iT} (*L_i)$ , som omtalt ikke tages hensyn til alle de forhold, der har signifikant indflydelse på den lokale uheldsforekomst på enkeltlokaliteten, hvorfor en del af variationen mellem uheldsobservationerne og de generelt forventede uheldsforekomster vil kunne henføres til uforklaret systematisk variation, hvor opgaven i sortpletudpegningen netop er at få adskilt denne uforklarede systematiske variation fra den rent tilfældige variation i bestræbelserne på at identificere de enkeltlokaliteter, der rummer særlige lokale risikomomenter. I relation til det Poissonbaserede konfidensinterval er konsekvensen heraf, at et Poissonkonfidensinterval estimeret med udgangspunkt i estimerer på den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (*L_i)$ , alene giver et tilnærmet teoretisk korrekt billede af de observerede uheldsforekomsters sandsynlige udfaldsrum i tidsrummet T år, dersom den pågældende enkeltlokalitet opfører sig som gennemsnittet for lokalitetstypen, hvilket svarer til en situation, hvor  $\lambda_{iT} \approx \mu_{iT} (*L_i)$ .

Når man i modelmetoden bevidst har valgt, at knytte den tilnærmede formel for Poissonkonfidensintervallets øvre grænse til estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst i formuleringen af udpegningskriteriet, skyldes det en betragtning om, at udtrykket:

$$x_{iT} > (\mu_{iT} (*L_i) + b) + Z * \sqrt{\mu_{iT} (*L_i)}$$

markerer en teoretisk begrundet grænse for, hvornår afvigelsen mellem den observerede uheldsforekomst på enkeltlokaliteterne i udpegningsperioden,  $x_{iT}$ , og den generelt forventede uheldsforekomst på enkeltlokaliteterne,  $\mu_{iT} (*L_i)$ , normalt er så stor, at den med stor sandsynlighed ikke længere kan betragtes som tilfældig. Den teoretiske begrundelse hidrør-

rer således det forhold, at den tilfældige variation i den statistiske uheldsteori beskrives ved Poissonfordelingen (Thorson, 1967; 1970), der dog imidlertid rettelig bør knyttes til  $\lambda_{iT}$ .

Med andre ord kan man i denne forbindelse tale om, at der med formuleringen af ovenstående udpegningskriterium ydes et Poissonbaseret tillæg til estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst, som i sammenligningen med den observerede uheldsforekomst, beskriver den del af uheldsforekomsten, der ud fra en generel teoretisk betragtning maksimalt kan anses for at være tilfældig.

En sortpletudpegning, der baserer sig på det angivne udpegningskriterium, eliminerer imidlertid ikke fuldstændig den usikkerhed i sortpletudpegningen, der udspringer af den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster. Således foreligger der umiddelbart stadigvæk en risiko for, at lokaliteter uden særlige lokale risikomomenter fejlagtigt udpeges som sorte pletter, fordi den observerede uheldsforekomst tilfældigvis blot har været høj i udpegningsperioden, ligesom der også fortsat foreligger en risiko for, at reelle sorte pletter ikke identificeres, blot fordi den observerede uheldsforekomst tilfældigvis var unormalt lav i udpegningsperioden. Introduktionen af et udpegningskriterium, der tager sit udgangspunkt i et Poissonkonfidensinterval mindsker dog denne risiko for fejludpegninger set i forhold til en situation, hvor sortpletudpegningen alene baseres på sammenligninger mellem de observerede uheldsforekomster over en flerårig udpegningsperiode og de generelt forventede uheldsforekomster i samme tidsrum.

Gennem valget af Z-parameteren har den enkelte vejbestyrelse i modelmetoden specifikt mulighed for at påvirke risikoen for, at der ikke fejlagtigt sker en udpegning af lokaliteter, der ikke rummer lokale risikomomenter. Risikoen for at begå en udpegningsfejl af denne type kan specifikt reduceres ved at gennemføre sortpletudpegningen ved et højt udpegningsniveau. Her gælder det, at jo højere udpegningsniveau, desto højere Z-værdi. Anvendelsen af et sådant højt udpegningsniveau betyder følgelig, at det alene vil være de lokaliteter, hvor den observerede uheldsforekomst i udpegningsperioden i signifikant grad er højere end den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $x_{iT} \gg \mu_{iT} (*L_i)$ , der gøres til genstand for en sortpletudpegning. Anvendelsen af en høj Z-værdi taler dermed for, at udpegningen i overvejende grad alene vil omfatte lokaliteter, hvor den lokalt forventede uheldsforekomst overstiger den generelt forventede uheldsforekomst,  $\lambda_{iT} > \mu_{iT} (*L_i)$ , svarende til lokaliteter, der indeholder lokale risikomomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling.

I forbindelse med anvendelsen af denne kontrol for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster er det følgelig umiddelbart nærliggende at gennemføre sortpletudpegningen ved anvendelsen af så højt et udpegningsniveau som muligt. Formuleringen af et sådant strengt udpegningskriterium rummer dog samtidig en øget risiko for, at den enkelte vejbestyrelse i sortpletudpegningen overser reelle sorte pletter, hvor den lokalt forventede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten i signifikant grad overstiger den generelt forventede uheldsforekomst på lokalitetstypen,  $\lambda_{iT} \gg \mu_{iT} (*L_i)$ , blot fordi den observerede uheldsforekomst i udpegningsperioden tilfældigvis har ligget under den lokalt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $x_{iT} < \lambda_{iT}$ .

Således er det vigtigt at gøre sig klart, at det med en anvendelse af dette udpegningskriterium langt hen ad vejen er muligt at sikre sig mod, at man i sit sortpletarbejde fejlagtigt kommer til at udpege lokaliteter, der ikke indeholder lokale risikomomenter, men samtidig må man også gøre sig klart, at der hermed ikke er opnået fuld sikkerhed for, at sortpletudpegningen alene omfatter de værste sorte pletter i form af de lokaliteter, hvor den lokalt forventede uheldsforekomst mest signifikant overstiger den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen. Således kan der blandt de lokaliteter, der udpeges ved dette udpegningskriterium, som en konsekvens af den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster, meget vel være lokaliteter, hvor den reelle afvigelse mellem  $\lambda_{iT}$  og  $\mu_{iT} (*L_i)$  er mindre, end den er blandt nogle af de lokaliteter, der ikke blev udpeget<sup>39,40</sup>.

Eftersom sortpletudpegningen selv med introduktionen af et udpegningskriterium formuleret med afsæt i egenskaber knyttet til Poissonfordelingen og Poissonkonfidensintervallet dermed fortsat er følsom overfor den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster, kan det konkluderes, at den beskrevne tilfældighedskontrol ikke er tilstrækkelig til at sikre, at udpegningen fuldt ud kan ækvivaleres med den i klassisk forstand optimale sammenligning mellem den lokalt forventede uheldsforekomst for enkeltlokaliteten,  $\lambda_{iT}$ , og den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (*L_i)$ .

<sup>39</sup> For en nærmere uddybning og illustration af dette forhold henvises til afhandlingens teoretiske baggrundsrapport, del V, afsnit V.5.

<sup>40</sup> Denne problemstilling kan direkte sammenlignes med den klassiske statistiske problemstilling, hvor der i forbindelse med fastsættelsen af signifikansniveauet i statistiske tests må foretages en konkret afvejning af risikoen for fejlagtigt at forkaste en hypotese, der rent faktisk er sand, mod risikoen for at acceptere en hypotese, der rent faktisk er falsk.

## Dispersionseffekten

Indenfor rammerne af den moderne statistiske uheldsteori er der især gennem de seneste 15 år forsket intensivt i at udvikle metoder, der i endnu højere grad gør det muligt at kontrollere for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster. Hensigten hermed har primært været at reducere de tilfældighedsbetingede usikkerheder i såvel udpegningen af særligt uheldsbelastede lokaliteter – sorte pletter – som i gennemførelsen af effektstudier af trafiksikkerhedstiltag o.l. (Hauer, 1997; Vistisen, 2002).

Indsatsen har i den forbindelse specifikt været rettet mod at identificere og udvikle metoder, der gør det muligt at fremsætte så sikre estimater på den lokalt forventede uheldsforekomst,  $\lambda_{iT}$ , som muligt svarende til metoder, som gør det muligt at estimere den uheldsforekomst, der kan forventes på den enkelte lokalitet, når alle forhold med signifikant indflydelse på den lokale uheldsforekomst tages i betragtning og der samtidig kontrolleres for uheldsforekomsternes tilfældige variation. Forskningen har i den forbindelse konkret været rettet mod at udvikle metoder, hvorved det er muligt at ”rense” de observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteterne for den tilfældige variation, idet den observerede uheldsforekomst fortsat betragtes som den eneste umiddelbare kilde til information om, hvordan de helt lokale og detaljerede forhold på enkeltlokaliteterne hver især og i samspil påvirker den lokale uheldsforekomst.

De metoder, der indenfor rammerne af den statistiske uheldsteori er udviklet med henblik på at opnå estimater på den lokalt forventede uheldsforekomst for enkeltlokaliteten,  $\lambda_{iT}$ , tager grundlæggende deres afsæt i den empiriske Bayes metode<sup>41</sup> (Hauer, 1997; 2001; Persuad et. al., 2001; Vistisen, 2002; Amundsen og Elvik, 2004; Elvik, 2004). Den empiriske Bayes metode er en anerkendt metode indenfor den moderne statistiske uheldsteori, der blev introduceret i begyndelsen af 1980'erne af blandt andre Hauer and Persuad (1984a; 1984b) samt Abbess et. al. (1981) og Jarrett et. al. (1982).

Metoden blev primært introduceret forbindelse med gennemførelsen af effektstudier af trafiksikkerhedstiltag i bestræbelserne på at adskille den del af ændringerne i de observerede uheldsforekomster, der kunne tilskrives det/de gennemførte tiltag og den del, der blot kunne tilskrives uheldsforekomsternes tilfældige variation over tid. Erfaringerne hermed har været særdeles positive set i forhold til den måde hvorpå effektstudierne ellers normalt gennemføres. Dette har dels den konsekvens, at effektstudier, der med afsæt i den empiriske Bayes metode hviler på estimater på den lokalt forventede uheldsforekomst, i dag be-

---

<sup>41</sup> Engelsk: Empirical Bayes method.

tragtes som de mest sikre og pålidelige. Dels har det haft den generelle konsekvens, at de metoder og modeller, som i dag udvikles i bestræbelserne på at opnå sikre og pålidelige estimater på den lokalt forventede uheldsforekomst i et givent tidsrum  $T$ ,  $\lambda_{iT}$ , for størstedelens vedkommende refererer til den empiriske Bayes metode, se eksempelvis Mountain et. al. (1996; 1998), Hauer (2001), Vistisen (2002) og Elvik (2004).

I et generelt statistisk perspektiv kan den empiriske Bayes metode betragtes som en indgang til at adskille eventuel uforklaret systematisk variation fra ren tilfældig variation i residualleddet mellem observationer på en betragtet variabel og korresponderende estimater på den normalt forventede værdi af den pågældende variabel. Med andre ord repræsenterer den empiriske Bayes metode en tilgang til at adskille den del af differencen mellem en observeret og en normal forventet værdi, der kan henføres til forhold med signifikant indflydelse på værdien af den betragtede variabel, men som ikke er lagt til grund for estimatet på den normalt forventede værdi fra den del af differencen, som kan betragtes som rent tilfældig.

Den empiriske Bayes metode er i dette perspektiv umiddelbart interessant i forhold til sortpletudpegningen, eftersom man af hensyn til kvaliteten af denne er interesseret i så sikkert som muligt at få udskilt netop den del af differencen mellem den observerede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten,  $x_{iT}$ , og den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (*L_i)$ , som kan henføres til de lokale trafikale og udformningsmæssige karakteristika på enkeltlokaliteterne. Dette med henblik på at få etableret et sikkert grundlag for identifikationen af de lokaliteter, der rummer de største lokale risikomomenter, og som følgelig er at regne som de værste sorte pletter.

Blandt andre Hauer (1997), Vistisen (2002) og Elvik (2004) har godtgjort, at det med reference til den empiriske Bayes metode er muligt at opnå pålidelige estimater på den såkaldte dispersionseffekt,  $s_i$ , der som tidligere nævnt beskriver forholdet mellem den lokalt og den generelt forventede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten:

$$s_i = \frac{\lambda_{iT}}{\mu_{iT} (*L_i)}$$

### Estimering af dispersionseffekten, $s_i$

Estimeringen af dispersionseffekten, der altså beskriver den del af uheldsforekomsten på enkeltlokaliteten, der kan henføres til de helt lokale forhold og karakteristika på enkeltlokaliteten, hviler på tre størrelser (Hauer, 1997; Vistisen, 2002; Elvik, 2004):

- Et modelestimat på den generelt forventede uheldsforekomst for den lokalitetstype, som den betragtede enkeltlokalitet tilhører,  $\mu_{iT} (*L_i)$ , svarende til et estimat på den uheldsforekomst, der normalt kan forventes, når de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika på enkeltlokaliteten tages i betragtning.
- Den i tidsrummet  $T$  år observerede uheldsforekomst på den enkelte lokalitet,  $x_{iT}$ .
- Den såkaldte dispersionsparameter,  $\alpha$ .

Dispersionsparameteren,  $\alpha$ , knytter sig til den uheldsmodel, der lægges til grund for estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst,  $\mu_{iT} (*L_i)$ , og estimeres derfor normalvis i forbindelse med formuleringen af uheldsmodellerne. I den moderne statistiske uheldsteori formuleres uheldsmodellerne gerne i overensstemmelse med en (hierarkisk) generaliseret lineær Poisson-gammamodel i erkendelse af, at ikke alle forhold med indflydelse på den lokale uheldsforekomst er indlæst som uafhængige variable i modelformuleringen, og at den resulterende uheldsmodel følgelig lader en del af den systematiske variation i de observerede uheldsforekomster i såvel tid som rum uforklaret.

Dispersionsparameteren,  $\alpha$ , beskriver i denne forbindelse graden af uforklaret systematisk variation, der er knyttet til den uheldsmodel, som lægges til grund for estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst,  $\mu_{iT} (*L_i)$ . I et beregningsteknisk perspektiv kan estimatet på dispersionsparameteren for den enkelte uheldsmodel således betragtes som et estimat på den normale grad af uforklaret systematisk variation indeholdt i residualledet mellem de uheldsobservationer, der lægges til grund for modelformuleringen, og de korresponderende modelestimater på den generelt forventede uheldsforekomst. Som sådan giver dispersionseffekten knyttet til de respektive formulerede uheldsmodeller et generelt billede af omfanget hvori, at variationerne mellem uheldsobservationerne på enkeltlokaliteterne og de korresponderende modelestimater på de generelt forventede uheldsforekomster kan betragtes som et udslag af uforklaret systematisk variation.

I medfør af disse egenskaber rummer dispersionsparameteren vigtig information om, hvor stor en del af differencen mellem den observerede uheldsforekomst på en enkeltlokalitet og modelestimatet på den generelt forventede uheldsforekomst for den pågældende enkeltlokalitet, der i udgangspunktet normalt kan betragtes som et udslag af tilfældig variation henholdsvis er et udslag af uforklaret systematisk variation, som kan henføres til de lokale trafikale og udformningsmæssige karakteristika på enkeltlokaliteten.

I dansk regi har Dorte Vistisen udviklet en algoritme til estimering af dispersionsparameteren,  $\alpha$ , i forbindelse med formuleringen af generaliserede lineære Poisson-gammamodeller for den generelt forventede uheldsforekomst, ligesom hun under henvisning til den empiriske Bayes metode har godtgjort, at dispersionseffekten for de enkelte lokaliteter i vejnettet,  $s_i$ , kan estimeres i henhold til følgende udtryk for henholdsvis knudepunktsanlæg og vejstrækninger (Vistisen, 2002):

$$s_i = \frac{\alpha + x_{iT}}{\alpha + \mu_{iT}} \text{ (knudepunktsanlæg)}$$

henholdsvis

$$s_i = \frac{\alpha * L_i + x_{iT}}{\alpha * L_i + \mu_{iT} * L_i} = \frac{\alpha + x_{iT}/L_i}{\alpha + \mu_{iT}} \text{ (vejstrækninger)}$$

Inkluderingen af den observerede uheldsforekomst på enkeltlokaliteterne i udpegningsperioden  $T$  år,  $x_{iT}$ , skal i denne sammenhæng sikre, at estimatet på dispersionseffekten for enkeltlokaliteten,  $s_i$ , sker under skyldig hensyntagen til den lokale uheldshistorik og netop de helt lokale og detaljerede forhold på den enkelte lokalitet. Udtrykket afspejler i den forbindelse, at jo længere observations-/udpegningsperiode, der anlægges for estimatet på dispersionseffekten, jo større vægt tillægges forholdet mellem den observerede og den generelt forventede uheldsforekomst for estimatet på dispersionseffekten, idet såvel  $x_{iT}$  som  $\mu_{iT} (*L_i)$  over tid tiltager i værdi, mens dispersionsparameteren,  $\alpha$ , forbliver konstant. Dette afspejler, at omfanget hvori afvigelsen mellem  $x_{iT}$  og  $\mu_{iT}$  udlægges som tilfældig henholdsvis betragtes som et udslag af tilstedeværelsen af lokale risiko- og sikkerhedsmomenter afstemmes med længden på den anlagte udpegningsperiode,  $T$ . Metoden tager således hensyn til, at de tilfældige variationer i de observerede uheldsforekomster udjævnes over tid, idet det beregningsteknisk forholder sig sådan, at eventuelle afvigelser mellem  $x_{iT}$  og  $\mu_{iT} (*L_i)$  i stigende grad udlægges som systematiske og i mindre grad som tilfældige ved stigende længde på observationsperioden. Metoden er som sådan i fuld overensstemmelse med den statistiske uheldsteori grundbeskrivelse af trafikuheld og deres variation over tid.

### Dispersionseffekt og sortpletudpegning

I kraft af, at estimatet på dispersionseffekten repræsenterer et estimat på forholdet mellem den lokalt forventede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten,  $\lambda_{iT}$ , og den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (*L_i)$ , giver udviklingen indenfor rammerne af den moderne statistiske uheldsteori umiddelbart indtryk af, at der i sortpletudpegningsøjemed



er etableret en situation, der kan sidestilles med den i traditionel forstand optimale udpegningspraksis, hvori sortpletudpegningen gennemføres på basis af en sammenligning mellem  $\lambda_{iT}$  og  $\mu_{iT}$  ( $\cdot L_i$ ). Eftersom dispersionseffekten beskriver den del af den lokale uheldsforekomst på enkeltlokaliteten, der kan henføres til de detaljerede og lokale trafikale og udformningsmæssige karakteristika på enkeltlokaliteten, indikerer ovenstående udtryk således, at der gennem kombinationen af den generelt forventede uheldsforekomst, den observerede uheldsforekomst og dispersionsparameteren for uheldsmodellen er opnået kontrol for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster.

Den moderne uheldsteori har på denne baggrund åbnet helt nye døre i forhold til at kunne kontrollere for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteterne, når det gælder udpegningen af sorte pletter i vejnettet. Jævnfør den tidligere omtale af den optimale udpegningspraksis kan et estimat på dispersionseffekten, der er større end 1,0,  $s_i > 1,0$ , således tages som et udtryk for, at der på enkeltlokaliteten findes særlige lokale risikomomenter. En estimeret dispersionseffekt under 1,0,  $s_i < 1,0$ , vil modsat give en indikation af, at der på enkeltlokaliteten findes særlige lokale sikkerhedsmomenter, der gør enkeltlokaliteten mindre uheldsbelastet end normalt, mens en estimeret dispersionseffekt på cirka 1,0,  $s_i \approx 1,0$ , vil vidne om, at enkeltlokaliteten sikkerhedsmæssigt ikke adskiller sig fra normalniveauet for lokalitetstypen.

Disse fortolkningsmuligheder knyttet til estimatet på dispersionseffekten udnyttes konkret i sortpletudpegninger i henhold til den såkaldte dispersionsmetode, der netop er navngivet som konsekvens af, at sortpletudpegningen her foretages gennem estimeret på dispersionseffekten,  $s_i$ , for hver enkeltlokalitet i vejnettet. Således har blandt andre Vistisen (2002) foreslået, at hvis estimatet på dispersionseffekten er signifikant større end 1,0, kan de lokaliteter, hvor dette gør sig gældende, identificeres og udpeges som sorte pletter, hvilket svarer til, at der i dispersionsmetoden opereres med følgende udpegningskriterier:

$$\text{Hvis } s_i = \frac{\alpha \cdot L_i + x_{iT}}{\alpha \cdot L_i + \mu_{iT} \cdot L_i} = \frac{\alpha + x_{iT}/L_i}{\alpha + \mu_{iT}} > C_{\text{udp.krit}}, \text{ hvor } C_{\text{udp.krit}} \gg 1,0$$

kan *vejstrækningen* i udpeges som en sort plet

Henholdsvis

$$\text{Hvis } s_i = \frac{\alpha + x_{iT}}{\alpha + \mu_{iT}} > C_{\text{udp.krit}}, \text{ hvor } C_{\text{udp.krit}} \gg 1,0$$

kan *knudepunktsanlægget* i udpeges som en sort plet

Rationalet bag disse udpegningskriterier, hvori der kontrolleres for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster på grundlag af den empiriske Bayes metode og dispersionsparameteren knyttet til den anvendte uheldsmodel, er, at estimer på dispersionseffekten, der er signifikant højere end 1,0, giver en klar indikation af, at der på de pågældende enkeltlokaliteter findes særlige lokale risikomomenter, som gør enkeltlokaliteten væsentligt mere uheldsbelastet end normalt. Dette rationale er en naturlig udløber af, at en dispersionseffekt signifikant større end 1,0,  $s_i \gg 1,0$ , pr. definition angiver, at den lokalt forventede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten er signifikant højere end den normalt forventede uheldsforekomst for den lokalitetstype, som enkeltlokaliteten tilhører,  $\lambda_{iT} \gg \mu_{iT}$  (\* $L_i$ ).

Med udgangspunkt i det ovenstående bringer dispersionsmetoden umiddelbart løfter om, at hvis sortpletudpegningen baseres på estimer på dispersionseffekten og afgrænses til at omfatte de lokaliteter, hvor estimatet på dispersionseffekten er størst, vil man netop have opnået en indkredsning af de lokaliteter, der rummer de største lokale risikomomenter og som sådan er at betragte som de værste sorte pletter. I den forbindelse er det imidlertid vigtigt at understrege, at ovenstående udtryk alene resulterer i et estimat på dispersionseffekten, der desværre er forbundet med en vis usikkerhed i medfør af uheldsforekomsternes stokastiske natur.

Selvom der med den beskrevne tilgang relateret til den empiriske Bayes metode gøres kvalificerede forsøg på at kontrollere for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster, kan det således, jævnfør det teoretiske baggrundsappendiks, vises, at estimatet på dispersionseffekten for enkeltlokaliteterne i vejnettet er følsom overfor den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster. Konsekvensen heraf er, at denne tilgang heller ikke nødvendigvis fører til sikker udpegning af præcis de lokaliteter, der rummer de største lokale risikomomenter, svarende til den gruppe af enkeltlokaliteter, hvor den lokalt forventede uheldsforekomst mest signifikant overstiger den generelt forventede uheldsforekomst for den lokalitetstype, som enkeltlokaliteterne hver især tilhører.

Til trods for, at dispersionsmetoden ikke resulterer i en fuldstændig sikker udpegning af de lokaliteter, der rummer de største lokale risikomomenter, repræsenterer dispersionsmetoden det hidtil mest kvalificerede forsøg på at kontrollere for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster i forbindelse med sortpletudpegninger. Således peger Dorte Vistisens forskning, jævnfør afsnit 4.7 samt det teoretiske baggrundsappendiks, i retning af, at tilfældighedskontroller, der baserer sig på estimer på dispersionseffekten resulterer

i mere sikre sortpletudpegninger, end tilfældighedskontroller, der baserer sig på introduktionen af et Poissonkonfidensinterval i formuleringen af udpegningskriteriet (Vistisen, 2002).

## 4.6 Danske udpegningsmetoder

Et tilbageblik på det danske sortpletarbejde siden dette blev iværksat i begyndelsen af 1970'erne vil afsløre, at sortpletudpegningen i Danmark traditionelt er blevet gennemført i henhold til én af følgende fire metoder:

- Tæthedsmetoden
- Frekvensmetoden
- Den kombinerede tætheds-/frekvensmetode
- Modelmetoden

### Grundrationaler i dansk sortpletudpegning

Fælles for de fire metoder er, at de alle blev præsenteret i en publikation fra Rådet for Trafiksikkerhedsforskning, dateret foråret 1970 (Thorson, 1970), svarende til et tidspunkt hvorpå, at Crash Prevention strategien, jævnfør kapitel 3, i høj grad var fremherskende. Metoderne bærer således også præg af at være udviklet med størst mulig uheldsforebyggelse for øje, idet de specifikt orienterer sig mod at identificere de enkeltlokaliteter, der rummer de største lokale risikomomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling, og hvor den lokale uheldsrisiko følgelig i signifikant grad adskiller sig fra det normale for den lokalitetstype, som enkeltlokaliteterne i vejnettet hver især tilhører.

Dette forhold træder blandt andet frem i Ole Thorsons tidligere nævnte idealdefinition på en sort plet, der ligger til grund for udviklingen af de danske udpegningsmetoder:

*”En sort plet er et punkt på vejen eller en strækning af vejen, hvor vejudformningen eller trafikreguleringen adskiller sig fra vejens eller reguleringens generelle standard på den pågældende vej eller i det pågældende land, således at uheldsrisikoen forøges, uden at det kan erkendes eller forudses af trafikanten.”* (Thorson, 1970, p. 9).

I henhold til Thorson (1970) er en sikker udpegning af lokaliteter, der indeholder særlige lokale risikomomenter og som sådan udgør reelle sorte pletter, grundlæggende betinget af, at der som tidligere omtalt gennemføres en analyse af hver lokalitet i vejnettet for at determinere, hvorvidt de måtte indeholde sådanne særlige lokale risikomomenter, der vil gøre dem mere uheldsbelastede end normalt. I erkendelse af, at denne idealtilgang til sortplet-

udpegningen ikke lader sig realisere i praksis, primært på grund af de ressourcemæssige begrænsninger i sortpletarbejdet, gør Thorson det klassiske synspunkt gældende, at udpegningen må baseres på en sammenligning mellem den observerede uheldsforekomst på hver af enkeltlokaliteterne og den generelt forventede uheldsforekomst for den lokalitetstype, som enkeltlokaliteterne hver især tilhører. Dette udmønter sig i, at Thorson lægger følgende praktiske sortpletdefinition til grund for udviklingen af de danske udpegningsmetoder:

*”En sort plet på vejnettet er et vejelement, hvor der sker mindst  $x$  uheld pr. tidsenhed, og hvor uheldsantallet er signifikant højere end det gennemsnitlige antal uheld for den vejtype elementet tilhører.”* (Thorson, 1970, p. 12).

Indførelsen af et kriterium om en minimumsforekomst af uheld kommer sig af den betragtning, at en vis minimumforekomst af uheld er nødvendig for, at det i den efterfølgende uheldsanalyse i trin 5 er muligt at foretage en sikker identifikation af de særlige lokale risikomomenter<sup>42</sup> (Thorson, 1970). Denne betragtning er fortsat fremherskende i det danske sortpletarbejde, hvor der grundlæggende er anvendt et minimumskriterium, der tilsiger, at der som minimum skal være indtruffet 4 uheld på 5 år, før en lokalitet kan udpeges som en sort plet (Greibe og Hemdorff, 2001).

Tæthedsmetoden, frekvensmetoden, den kombinerede tætheds-/frekvensmetode samt modelmetoden er alle udviklet indenfor rammerne af denne praktiske sortpletdefinition fremsat af Thorson, idet der i formuleringen og udviklingen af metoderne specifikt er gjort følgende to hovedkrav gældende:

*”1. Antallet (af udpegede sorte pletter<sup>43</sup>) skal være overkommeligt til en nøjere analyse af uheldene og vej- og trafikforholdene på de enkelte elementer, med henblik på stor sandsynlighed for at finde fejl og foreslå uheldsbekæmpende foranstaltninger og*

*2. de udpegede vejelementer skal med stor sandsynlighed være de elementer, der med den ideelle arbejdsgang ville være blevet placeret i den øverste ende af prioriteringslisten.”* (Thorson, 1970, p. 10).

<sup>42</sup> ”Ved at benytte et minimumskriterium forøges sandsynligheden for at afdække de eventuelle fejl på de vejelementer, der undersøges. Det betyder samtidig, at der bliver en større sandsynlighed for besparelse af disse uheld, når disse fejl bliver rettet. På den anden side fjernes visse vejelementer, som statistisk set er sorte pletter, men hvor muligheden for analyse er lille.” (Thorson, 1970, p. 12).

<sup>43</sup> Undertegnede tilføjelse.

Arbejdet har på denne baggrund grundlæggende været fokuseret på at udvikle udpegningsmetoder, der muliggør en udpegnings af de lokaliteter, hvor den observerede uheldsforekomst mest signifikant overstiger den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen, og hvor den unormalt høje uheldsforekomst med stor sandsynlighed ikke kan henføres til tilfældig uheldsvariation, men til tilstedeværelsen af særlige lokale risikomomenter knyttet til den lokale trafikafvikling og den detaljerede vejudformning. Under indtryk af problemerne omkring uheldsforekomsternes stokastiske natur er de udpegningsmetoder, der fremsættes af Thorson i 1970, således udviklet med udgangspunkt i devisen om, at jo mere signifikant den observerede uheldsforekomst overstiger den generelt forventede uheldsforekomst, desto større er sandsynligheden for, at den unormalt høje uheldsforekomst skyldes og dermed dækker over tilstedeværelsen af særlige lokale risikomomenter.

De fire udviklede og samtidig anvendte udpegningsmetoder adskiller sig i et udpegnings-teoretisk perspektiv grundlæggende fra hinanden i måden, hvorpå den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstyperne estimeres, samt måden hvorpå der i udpegningen føres kontrol for uheldsforekomsternes tilfældige variation i bestræbelserne på at indkredse de enkeltlokaliteter, der indeholder de største lokale risikomomenter. Tæthedsmetoden, frekvensmetoden, den kombinerede tætheds-/frekvensmetode og modelmetoden repræsenterer som sådan fire konkrete og mere eller mindre vellykkede approksimationer mod den i klassisk forstand optimale udpegningspraksis baseret på en sammenligning mellem den lokalt forventede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten,  $\lambda_{iT}$ , og den generelt forventede uheldsforekomst for den lokalitetstype, som den enkeltlokaliteterne hver især tilhører,  $\mu_{iT}$  ( $\cdot L_i$ ). Tæthedsmetoden, frekvensmetoden og den kombinerede tætheds-/frekvensmetode er i den forbindelse at betragte som ikke-modelbaserede metoder, eftersom estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst ikke hviler på brugen af en uheldsmodel. Dette er til gengæld, som navnet også antyder, tilfældet i modelmetoden<sup>44</sup>.

## Tæthedsmetoden

Tæthedsmetoden er umiddelbart den mest simple af de danske udpegningsmetoder og hviler grundlæggende på en beregning af uheldstæthederne for samtlige lokaliteter i vejbestyrelsens samlede net, svarende til udpegningsvejnettet. Den eneste typificering, der foretages, og dermed de eneste generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika som

---

<sup>44</sup> Rådet for Trafiksikkerhedsforskning 1970-publikation, hvori disse 4 metoder første gang præsenteres, indeholder yderligere to udpegningsmetoder; frekvens-/tæthedsmetoden og frekvens-kvalitetskontrolmetoden (Thorson, 1970). Disse to metoder er nært beslægtede med henholdsvis tætheds-/frekvensmetoden og modelmetoden og er, i hvert fald ikke i nyere tid, blevet anvendt af danske vejbestyrelser i deres praktiske sortpletarbejde, hvorfor metoderne ikke omtales nærmere her.

tages i regning i denne sammenhæng, er at udpegningsnettet opdeles i henholdsvis vejstrækninger og knudepunktsanlæg<sup>45</sup> (Thorson, 1970).

Uheldstæthederne for vejstrækningerne og knudepunkterne i vejbestyrelsens net estimeres med baggrund i de lokalt observerede uheldsforekomster ud fra følgende udtryk:

$$UHT_i = \frac{\sum_{t_i=1}^{T_i} x_{it}}{\sum_{t_i=1}^{T_i} L_{it}} = \frac{\sum_{t=1}^{T_i} x_{it}}{L_i * T_i} \text{ (vejstrækninger)}$$

$$UHT_i = \frac{\sum_{t_i=1}^{T_i} x_{it}}{T_i} \text{ (knudepunktsanlæg)}$$

Hvor:

$UHT_i =$	Den observerede uheldstæthed for enkeltlokaliteten i opgjort som antal uheld pr. år pr. kilometer vejstrækning henholdsvis antal uheld pr. år for knudepunktsanlægget i <sup>46</sup> .
$x_{it} =$	Observeret antal uheld i året t på enkeltlokaliteten i.
$L_{it} =$	Længden af vejstrækning i opgjort i kilometer for året t.
$T_i =$	Længden af den observationsperiode, der lægges til grund for estimatet på uheldstætheden, hvilket svarer til længden af den udpegningsperiode, der for den pågældende enkeltlokalitet i lægges til grund for sortpletudpegningen. Sædvanligvis anvendes en udpegningsperiode af størrelsesordenen 3 til 5 år <sup>47</sup> .

<sup>45</sup> I dansk praksis defineres knudepunkter som knudepunkter med betydelig sidevejstrafik, mens vejstrækninger udgøres af resten af segmenterne i vejnettet. Et knudepunktsanlæg med tre ben betragtes sædvanligvis som et knudepunkt i trafiksikkerhedsarbejdet, hvis årsdøgntrafikken fra sidevejen overstiger 250 køretøjer. Knudepunkter med 4 ben eller mere betragtes normalt som knudepunkter i trafiksikkerhedsarbejdet, når ÅDT fra sidevejene overstiger 500 køretøjer. Er trafikken fra sidevejene mindre end førnævnte henregnes de pågældende knudepunkter i udgangspunktet til vejstrækningerne (Greibe og Hemdorff, 2001).

<sup>46</sup> Uheldstætheden kan tillige opgøres som antallet af personskadeuheld pr. år pr. kilometer vejstrækning henholdsvis antallet af personskadeuheld pr. år for knudepunktsanlægget i.

<sup>47</sup> For at uheldstætheden også i denne sammenhæng kan give et retvisende billede af det aktuelle uhelds- og risikoniveau på enkeltlokaliteten bør udpegningsperioden heller ikke her vælges længere, end at forholdene

På baggrund af estimaterne på disse observerede uheldstætheder for enkeltlokaliteterne kan der efterfølgende etableres en prioriteringsliste for henholdsvis vejstrækninger og knudepunktsanlæg, hvor det i henhold til denne udpegningspraksis umiddelbart er de strækninger og knudepunkter, der tegner sig for de højeste uheldstætheder, som kan betragtes som sorte pletter. Antallet af strækninger henholdsvis knudepunkter, der udpeges i det konkrete tilfælde, må bero på en vurdering af, hvor mange sorte pletter den pågældende vejbestyrelser mener, at de har ressourcer til at analysere og siden til at udbedre (Thorson, 1970; Jørgensen, 1994; Greibe og Hemdorff, 2001).

I forbindelse med præsentationen af tæthedsmetoden blev det dog bragt i forslag, at vejbestyrelserne konkret skulle basere sortpletudpegningen på en sammenligning mellem den observerede uheldstæthed for enkeltlokaliteterne og den gennemsnitlige uheldstæthed for henholdsvis vejstrækninger og knudepunkter på landsplan. Konkret blev det således anbefalet, at vejbestyrelserne udpegede de lokaliteter, hvor uheldstætheden var lig med, dobbelt så høj eller tre gange så høj som landsgennemsnittet, som sorte pletter (Thorson, 1970).

En anden mulighed i anvendelsen af denne udpegningsmetodik er at have anvende den gennemsnitlige uheldsforekomst for den enkelte vejbestyrelses samlede net, svarende til udpegningsnettet, som referenceramme frem for den gennemsnitlige nationale uheldstæthed for vejstrækninger og knudepunktsanlæg, hvilket i særlig grad er aktuelt ved sortpletudpegninger i det kommunale vejnet, da der ikke foreligger nationale opgørelser over normale/gennemsnitlige uheldstætheder for vejstrækninger og knudepunktsanlæg i det kommunale vejnet. Denne gennemsnitlige uheldstæthed for henholdsvis vejstrækninger og knudepunkter i den enkelte vejbestyrelses samlede vejnet kan under anvendelsen af denne udpegningsmetode betragtes som et estimat på den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen, idet det eneste generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika, der her tages i betragtning, er spørgsmålet om, hvorvidt den pågældende enkeltlokalitet er en vejstrækning eller et knudepunktsanlæg.

Såfremt sortpletudpegningen ved anvendelse af tæthedsmetoden baseres på en sådan sammenligning mellem de observerede uheldstætheder på enkeltlokaliteterne og den gennemsnitlige uheldstæthed for vejbestyrelsens samlede net svarer det til, at sortpletudpegningen gennemføres i henhold til følgende udpegningskriterium:

---

på enkeltlokaliteten tilnærmelsesvist kan betragtes som uændrede indenfor udpegningsperioden. Tilsvarende hensyn gør sig gældende for de øvrige udpegningsmetoder.

Hvis  $UHT_i > C_{udp,krit} * UHT_{vejnet}$ , så er enkeltlokaliteten i at betragte som en sort plet

Den gennemsnitlige uheldstæthed for det vejnet, der anvendes som referenceramme for sortpletudpegningen, kan estimeres i henhold til følgende udtryk for henholdsvis vejstrækninger og knudepunktsanlæg:

$$UHT_{vejnet} = \frac{\sum_{i=1}^I \sum_{t=1}^T x_{it}}{\sum_{i=1}^I \sum_{t=1}^T L_{it}} \quad (\text{vejstrækninger})$$

$$UHT_{vejnet} = \frac{\sum_{i=1}^I \sum_{t=1}^T x_{it}}{\sum_{i=1}^I T_i} \quad (\text{knudepunkter})^{48}$$

Som tidligere nævnt er det grundlæggende den anvendte udpegningsmetode, der er bestemmende for den sortpletdefinition, som den enkelte vejbestyrelse i praksis anvender. I tilfældet med modelmetoden og med anvendelse af det nævnte udpegningskriterium er de sorte pletter i vejbestyrelsens net her konkret defineret som:

*Lokaliteter, hvor den observerede uheldsforekomst ligger (signifikant) over den normale (læs den gennemsnitlige) uheldstæthed for det anvendte referencevejnet (udpegningsnettet).*

Kvaliteten ved tæthedsmetoden ligger i, at den umiddelbart leder til en udpegning af de lokaliteter, hvor der er sket mange uheld, hvilket umiddelbart taler for, at der på de udpegede lokaliteter skulle være et stort potentiale for uheldsbespareser (Thorson, 1970). Problemet er imidlertid, at det i praksis kan vise sig meget svært og dyrt at realisere disse uheldsbespareser. Dette kommer sig af, at der i denne sortpletudpegning – udover opdelingen i vejstrækninger og knudepunktsanlæg – ikke kontrolleres for de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika, der sædvanligvis har stor betydning for den lokale uheldsforekomst. Den høje uheldsforekomst, der kendetegner lokaliteterne udpeget efter

<sup>48</sup> Bemærk, at  $T_i$  her angiver længden af den periode  $T$  år, hvorfra årlige uheldsobservationer på enkeltlokaliteten i indgår i estimatet på den gennemsnitlige uheldstæthed for det betragtede vejnet.



tæthedsmetoden, er derfor ikke nødvendigvis knyttet til de lokale og detaljerede forhold på enkeltlokaliteten, da uheldsforekomsten i praksis kan vise sig ikke at være højere, end hvad der er normalt for lokaliteter med de pågældende generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika.

En særlig svaghed ved tæthedsmetoden ligger i det forhold, at trafikmængden ikke tages i regning i forbindelse med sortpletudpegningen, for da uheldstætheden generelt stiger med stigende trafikmængde, er der en overhængende risiko for, at tæthedsmetoden alene fører til en udpegning af de lokaliteter, hvor der blot afvikles en stor trafikmængde. Sammenfattende kan det således meget vel vise sig, at de lokaliteter, der udpeges som sorte pletter efter tæthedsmetoden, overhovedet ikke indeholder nogle lokale risikomomenter, men blot afvikler en stor trafikmængde, og derfor ikke kan betragtes som reelle sorte pletter.

## Frekvensmetoden

Frekvensmetoden kan ses som et forsøg på at råde bod på den svaghed, der ligger i, at tæthedsmetoden ikke tager mængden af afviklet trafik på enkeltlokaliteter i regning, når de sorte pletter udpeges. Den afgørende forskel mellem tæthedsmetoden og frekvensmetoden ligger således i, at hvor sortpletudpegningen i tæthedsmetoden baseredes på en rangering af strækninger og knudepunkter efter uheldstæthed, udpeges de sorte pletter i frekvensmetoden på baggrund af den observerede uheldsfrekvens på enkeltlokaliteterne i udpegningsvejnettet.

Konkret sker udpegningen i frekvensmetoden ved at rangere knudepunkterne henholdsvis vejstrækningerne ud fra den observerede uheldsfrekvens, der for knudepunkter er defineret som det gennemsnitlige antal observerede uheld pr. år pr. indkørende køretøj og for strækninger som det gennemsnitlige antal observerede uheld pr. år pr. kørt kilometer, idet uheldsfrekvenserne estimeres som følger:

$$UHF_i = \frac{\sum_{t=1}^T x_{it}}{\sum_{t=1}^T (\text{ÅDT}_{it} * 365 * L_{it})} \quad (\text{vejstrækninger})$$

$$UHF_i = \frac{\sum_{t=1}^T x_{it}}{\sum_{t=1}^T (\text{ÅDT}_{\text{ind},it} * 365)} \quad (\text{knudepunkter})$$

Hvor:

$UHF_i =$	Den observerede uheldsfrekvens for enkeltlokaliteten i opgjort som antal uheld pr. år pr. kørt kilometer henholdsvis antal uheld pr. år pr. indkørende køretøj i knudepunktsanlægget i <sup>49</sup> .
$x_{it} =$	Observeret antal uheld i året t på enkeltlokaliteten i.
$\text{\AA}DT_{it} =$	Årsdøgntrafikken i året t på enkeltstrækningen i.
$\text{\AA}DT_{ind,it} =$	Den indkørende årsdøgntrafik i året t i knudepunktsanlægget i.
$L_{it} =$	Længden af vejstrækning i opgjort i kilometer for året t.
$T_i =$	Længden af den observationsperiode, der lægges til grund for estimatet på uheldsfrekvensen, hvilket svarer til længden af den udpegningsperiode, der for den enkelte lokalitet lægges til grund for sortpletudpegningen.

I frekvensmetoden vil det være de lokaliteter, der tegner sig for de højeste uheldsfrekvenser, som vil blive udpeget som sorte pletter al den stund, at det er i knudepunkterne og på vejstrækningerne med de højeste uheldsfrekvenser, at der sker flest uheld set i forhold til den trafik, der afvikles lokalt. I lighed med tæthedsmetoden anbefales det i præsentationen af frekvensmetoden, at udpegningen gennemføres på basis af en sammenligning med den gennemsnitlige uheldsfrekvens for henholdsvis vejstrækninger og knudepunktsanlæg i det samlede danske vejnet (Thorson, 1970). Som under tæthedsmetoden har vejbestyrelserne også her den mulighed, at de kan anvende de gennemsnitlige uheldsfrekvenser for strækningerne og knudepunktsanlæggene i eget vejnet som referenceramme i manglen på ”nationale” opgørelser over gennemsnitlige uheldsfrekvenser for kommuneveje, og generelt kan udpegningskriteriet i frekvensmetoden dermed formuleres som følger:

Hvis  $UHF_i > C_{udp,krit} * UHF_{vejnet}$ , så er enkeltlokaliteten i at betragte som en sort plet

I dette tilfælde er det hermed den gennemsnitlige uheldsfrekvens for det valgte referencevejnet opdelt i vejstrækninger og knudepunktsanlæg, der kommer til at fungere som estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst for henholdsvis vejstrækninger og knudepunktsanlæg. Valget af signifikanskriteriet for sortpletudpegningen beror her igen på en vurdering af de ressourcer, som den enkelte vejbestyrelse har til rådighed for analyse og udbedring af sorte pletter. Formuleringen af udpegningskriteriet på basis af uheldsfrekvensen bevirker, at sorte pletter med denne tilgang implicit defineres som følger:

<sup>49</sup> Uheldsfrekvensen kan ydermere opgøres som antallet af personskadeuheld pr. år pr. kørt kilometer henholdsvis antallet af personskadeuheld pr. år pr. indkørende køretøj for knudepunktsanlægget i.

*En sort plet er en lokalitet, hvor den observerede uheldsfrekvens i udpegningsperioden ligger signifikant over den normale (læs gennemsnitlige) uheldsfrekvens for det anvendte referencevejnet (udpegningsnettet).*

Styrken ved denne tilgang ligger i forhold til tæthedsmetoden i, at trafikmængdens betydning for uheldsforekomsten tages i betragtning, hvilket skulle sikre mod, at udpegningen blot fører til en identifikation af lokaliteter, hvis eneste egentlige særkende er, at de afvikler en stor trafikmængde. Eftersom den observerede uheldsforekomst her sættes direkte i forhold til afviklede trafikmængde udmærker metoden sig ved, at udpegningen direkte tager sit afsæt i en observeret uheldsrisiko på enkeltlokaliteterne.

Et væsentligt problem knyttet til frekvensmetoden er, at metoden kan medføre en udpegnings af lokaliteter, hvor der er sket meget få uheld i løbet af den valgte udpegningsperiode. Metoden tenderer således til at udpege lokaliteter, hvor trafikmængden er lav, og der kun er sket ét enkelt uheld, da sådanne lokaliteter – især hvis der samtidig er tale om korte vejstykker – vil tegne sig for en høj uheldsfrekvens. Udpegningen af sådanne lokaliteter er problematisk, dels fordi det med baggrund i blot ét enkelt uheld, vil være meget svært at identificere mulige risikomomenter, dels og i forlængelse af førnævnte er mulighederne for uheldsbesparelser qua den lave uheldsforekomst umiddelbart begrænsede. Endvidere er det også vigtigt at fremhæve, at der i udpegningen efter frekvensmetoden kun kontrolleres for to af de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika, der sædvanligvis har betydning for den lokale uheldsforekomst nemlig; trafikmængden og spørgsmålet om, hvorvidt der er tale om et knudepunksanlæg eller en vejstrækning.

### **Den kombinerede tætheds-/frekvensmetode**

Eftersom tæthedsmetoden har en iboende tendens til udpege lokaliteter, der blot afvikler store trafikmængder, og frekvensmetoden har en tendens til at udpege lokaliteter med lav trafikbelastning, er det forholdsvis sjældent, at disse to metoder anvendes selvstændigt som grundlag for en sortpletudpegnings. Som konsekvens af disse svagheder anbefaler blandt andre Vejdirektoratet de danske kommuner at gøre brug af de to metoder i kombination i deres sortpletudpegninger på det kommunale vejnet (Greibe og Hemdorff, 2001).

Princippet i den kombinerede anvendelse er først at rangere henholdsvis vejstrækninger og knudepunkter i udpegningsvejnettet efter deres uheldstæthed. Herefter udvælges de lokaliteter, der tegner sig for de højeste uheldstætheder, hvorefter disse rangeres efter den observerede uheldsfrekvens. Rationalet bag denne kombinerede tilgang er, at inddragelsen af

uheldstætheden på den ene side sikrer, at de lokaliteter, der udpeges er kendetegnet ved en høj uheldsforekomst, hvilket umiddelbart skulle bringe løfte om, at der er tilstrækkelig mange uheld til, at eventuelle lokale risikomomenter kan identificeres i løsningsfasen, ligesom der umiddelbart skulle være udsigt til uheldsbesparselser i forbindelse med igangsætningen af et stedbundet trafiksikkerhedsarbejde. Inddragelsen af uheldsfrekvensen skal på sin side sikre, at udpegningen sker under hensyntagen til trafikmængden, så man undgår at havne i den situation, at man får udpeget lokaliteter, der ikke rummer risikomomenter af nogen art, men blot afvikler megen trafik. Denne kombination af tætheds- og frekvensmetoden skulle dermed umiddelbart sikre, at de styrker som metoderne hver især besidder udnyttes, samtidig med at deres umiddelbare svagheder elimineres (Thorson, 1970).

I tidens løb har der været givet forskellige anbefalinger til, hvor mange lokaliteter, der bør udvælges efter den indledende rangering efter uheldstæthed og herefter indgå i rangeringen efter uheldsfrekvens. I 2001 anbefalede Vejdirektoratet, at den enkelte vejbestyrelse alene udvalgte det antal lokaliteter,  $N$ , som man mente sig i stand til at analysere (Greibe og Hemdorff, 2001), mens anbefalingen i 1970 lød på, at vejbestyrelsen på basis af rangeringen efter uheldstæthed udvalgte 2 eller 3 gange det antal lokaliteter, som man ønskede udpeget, og herefter først på basis af rangeringen efter uheldsfrekvens skar antallet af lokaliteter ned til det antal,  $N$ , som man havde ressourcerne til at analysere (Thorson, 1970). En tredje anbefaling kunne være, at det alene er de vejstrækninger og knudepunkter, hvor den observerede uheldstæthed overstiger den gennemsnitlige uheldstæthed for strækningerne henholdsvis knudepunkterne i det samlede udpegningsnet, som medtages i den efterfølgende rangering efter uheldsfrekvensen.

Sammenfattende er den kombinerede anvendelse af tætheds-/frekvensmetoden ensbetydende med, at der i udpegningsfasen i praksis opereres med følgende sortpletdefinition:

*De sorte pletter er de strækninger henholdsvis de knudepunkter, der har de højeste uheldstætheder set i forhold til de øvrige vejstrækninger henholdsvis knudepunkter i udpegningsnettet, som samtidig tegner sig for de højeste uheldsfrekvenser.*

I figur 4.18 er der vist et eksempel på en sortpletudpegning gennemført efter tætheds-/frekvensmetoden<sup>50</sup>.

<sup>50</sup> Det skal her nævnes, at den kombinerede anvendelse af tætheds-/frekvensmetoden ikke udelukker en udpegning af lokaliteter, hvorpå der er indtruffet meget få uheld. Dette kommer sig af, at vejlængden indgår i estimatet på uheldstætheden for vejstrækninger, hvorfor korte strækninger med ét enkelt uheld kan figurere

**Figur 4.18:** Sortpletudpegnings gennemført for strækninger og knudepunkter i Thisted by i henhold til tætheds-/frekvensmetoden. Udpegningsperiode 1988-1992 (COWIconsult, 1994).

Vejstrækninger				
Strækning	Længde [Kilometer]	Person- og materielskadeuheld		
		Uheld i alt [Uheld]	Uheldstæthed [Uheld/år/km]	Uhedsfrekvens [Uheld/mio. bilkm]
Vestergade	0,07	4	11,43	11,11
Skovgade	0,2	7	7,00	7,67
Bryggerivej	0,1	3	6,00	4,64
Jernbanegade I	0,15	3	4,14	2,67
Jernbanegade II	0,15	3	4,14	2,39
Toldbodgade	0,15	3	4,00	1,91
Simons Bakke I	0,15	3	4,00	1,08
Simons Bakke II	0,53	10	3,77	0,93
Simons Bakke III	0,32	6	3,75	0,92
Knudepunkter				
Kryds	Type	Person- og materielskadeuheld		
		Uheld i alt [Uheld]	Uheldstæthed [Uheld/år]	Uhedsfrekvens [Uheld/mio. biler]
Kappelstensvej/ Hundborgvej	3-ben Ej signal	4	0,80	0,49
Over Engen/ Hanstholmvej	4-ben Signal	7	1,40	0,37
Østerbakken/ Ringvej	4-ben Signal	9	1,80	0,35
Østerbakken/ Toldbodgade	4-ben Signal	9	1,80	0,28
Kappelstensvej/ Simons Bakke	3-ben Ej signal	4	0,80	0,17
Fårtoftsvej/ Østerbakken	4-ben Signal	3	0,60	0,14

## Modelmetoden

Tæthedsmetoden, frekvensmetoden og den kombinerede tætheds-/frekvensmetode er oprindeligt introduceret i det danske trafiksikkerhedsarbejde efter amerikansk forbillede, eftersom de alle er introduceret med udgangspunkt i en amerikansk rapport (Jorgensen,

med en meget høj uheldstæthed og dermed i sidste ende blive udpeget som sort plet med meget ringe muligheder for at identificere eventuelle lokale risikomomenter og opnå uheldsbesparelser. I den kombinerede tætheds-/frekvensmetode er det på denne baggrund relevant at operere med et minimumskriterium knyttet til antallet af observerede uheldsforekomster.

1966) om ”de mest gængse metoder til udpegning af sorte pletter” (Thorson, 1970, p. 13). I sammenligning hermed kan den såkaldte modelmetode betragtes som et mere originalt dansk bud på en metode til udpegning af sorte pletter i vejnettet.

Modelmetoden, Z-værdimetoden eller den statistiske metode, som den også benævnes, blev udviklet i den anden halvdel af 1960’erne i forbindelse med, at det teoretiske og praktiske arbejde med udviklingen af danske uheldsmodeller blev iværksat af N. O. Jørgensen og Ole Thorson. Metoden baserer sig således på en sammenligning mellem den observerede uheldsforekomst for enkeltlokaliteterne og modelestimater på den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen, idet der kontrolleres for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster ved hjælp af den omtalte introduktion af et Poissonkonfidensinterval knyttet til modelestimatet på den generelt forventede uheldsforekomst,  $\mu_{iT}$  (\*  $L_i$ )

Dette betyder specifikt, at sortpletudpegningen ved anvendelsen af modelmetoden i udgangspunktet sker i henhold til følgende udpegningskriterier:

Hvis  $x_{iT} > (\mu_{iT} + b) + Z * \sqrt{\mu_{iT}}$  kan enkeltlokaliteten i udpeges som en sort plet  
(knudepunktsanlæg)

Hvis  $x_{iT} > (\mu_{iT} * L_i + b) + Z * \sqrt{\mu_{iT} * L_i}$  kan enkeltlokaliteten i udpeges som en sort plet  
(vejstrækninger)

Hvor:

$x_{iT}$  = Summen af de observerede uheldsforekomster i udpegningsperioden T år på enkeltlokaliteten i:

$$x_{iT} = \sum_{t=1}^T x_{it}$$

$\mu_{iT}$  = Modelestimatet på den generelt forventede uheldsforekomst i udpegningsperioden T år for den lokalitetstype, som enkeltlokaliteten i tilhører, typisk opgjort som forventet antal uheld i tidsrummet T år pr. knudepunkt henholdsvis forventet antal uheld i tidsrummet T år pr. kilometer vejstrækning:

$$\mu_{iT} = \sum_{t=1}^T \mu_{it} = \sum_{t=1}^T f(z_{it1}, z_{it2}, z_{it3}, \dots, z_{itn})$$

Ved uændrede forhold i tidsrummet T år gælder specifikt:

$$\mu_{iT} = T * \mu_{it} = T * f(z_{it1}, z_{it2}, z_{it3}, \dots, z_{itn})$$

$L_i$ =	Længden af vejstrækning i opgjort i kilometer.
$b$ =	Parameter, der sædvanligvis sættes lig med 0,5 (Thorson, 1970) eller 1,0 (Jørgensen, 1995).
$Z$ =	Parameter, hvis størrelse er bestemt af det udpegningsniveau, hvorved sortpletudpegningen gennemføres.

Rationalet bag dette udpegningskriterium er, som tidligere beskrevet, at dersom den observerede uheldsforekomst overstiger den øvre grænse på et Poissonbaseret konfidensinterval omkring den generelt forventede uheldsforekomst, giver det et signal om, at den høje observerede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten ikke kan tilskrives tilfældigheder, men i stedet med stor sandsynlighed skal ses som et udtryk for, at der på enkeltlokaliteten findes nogle særlige lokale risikomomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling, der gør lokaliteten mere uheldsbelastet end normalt. En sortpletudpegning efter modelmetoden betyder fremdeles, at de sorte pletter defineres som følger:

*En sort plet er en enkeltlokalitet i vejnettet, hvorpå der i udpegningsperioden er observeret en uheldsforekomst, der er signifikant højere end den uheldsforekomst, der normalt kan forventes på en lokalitet af den pågældende type, det vil sige, når de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika tages i betragtning, og hvor den høje uheldsforekomst ikke umiddelbart kan tilskrives tilfældig uheldsvariation, men i stedet må ses som et udslag af særlige lokale risikomomenters tilstedeværelse på enkeltlokaliteten.*

Hvilke generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika, der konkret tages i betragtning ved en sortpletudpegning efter modelmetoden, er betinget af de trafikale og udformningsmæssige karakteristika, der er lagt til grund for estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen. I Vejdirektoratets og amternes udpegning efter modelmetoden benyttes de tidligere omtalte ap-modeller, hvilket i praksis betyder, at estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst hviler på trafikmængden samt de udformningsmæssige karakteristika, der er lagt til grund for inddelingen af vejnettet i ap typer. Disse trafikale karakteristika kan konkret aflæses af oversigten over ap-værdier i figur 4.14 og figur 4.15.

Parameteren  $Z$  er set i et generelt perspektiv bestemmende for sandsynligheden for, at de udpegede sorte pletter i praksis indeholder lokale risikomomenter. Jævnfør bestræbelserne på at sikre, at man ikke fejlagtigt kommer til at udpege lokaliteter, hvor forklaringen på den høje observerede uheldsforekomst alene skal søges i uheldsforekomsternes tilfældige

variation over tid, vil vejbestyrrelserne sædvanligvis være inklinerede til at anvende et højt udpegningsniveau. I Danmark gennemføres sortpletudpegningerne sædvanligvis ved udpegningsniveauer på 95%, 97,5% og 99,9% (Greibe og Hemdorff, 2001).

De høje signifikansniveauer kan i særlig grad komme på tale i de situationer, hvor vejbestyrrelserne kun har få ressourcer til rådighed til sortpletanalyse sortpletudbedring, da anvendelsen af et højt udpegningsniveau bevirker, at antallet af udpegede lokaliteter reduceres, eftersom Z-værdien, se figur 4.19, stiger med stigende udpegningsniveau. Problemet er så blot, at man hermed, jævnfør det teoretiske baggrundsappendiks, del V, afsnit V.2, øger risikoen for, at reelle sorte pletter fejlagtigt ikke udpeges, blot fordi den observerede uheldsforekomst i udpegningsperioden tilfældigvis var unormalt lav. Ved anvendelsen af modelmetoden kan man derfor ikke vide sig sikker på, at man har fået indkredset de værste sorte pletter, hvor den lokalt forventede uheldsforekomst mest signifikant overstiger den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen.

I figur 4.20 er der vist et eksempel på en sortpletudpegning efter modelmetoden gennemført på knudepunktsanlæg på amtsvejene i Viborg Amt.

**Figur 4.19:** Værdien af parameteren  $Z$  ved udvalgte udpegningsniveauer<sup>51</sup> (Walpole and Myers, 1993).

	Udpegningsniveau					
	90,0%	92,5%	95,0%	97,5%	99,0%	99,9%
$Z$	1,645	1,780	1,960	2,240	2,575	3,270

<sup>51</sup> Bemærk, at udpegningsniveauet i dansk regi traditionelt er blevet angivet på to måder. I visse tilfælde, såsom i blandt andet lærebogen "Vejtrafik – Trafik teknik & Trafikplanlægning", vil man således opleve, at en sortpletudpegning foretaget ved et udpegningsniveau på 95% beskrives som en sortpletudpegning gennemført ved et 2,5%-niveau (Jørgensen, 1994). I begge tilfælde er udpegningskriteriet dog det samme, idet  $Z$  i begge tilfælde sættes lig med 1,96. At udpegningen kan siges at være foretaget ved et udpegningsniveau på 95% kan begrundes med, at sortpletudpegningen er relateret til et 95%-Poissonkonfidensinterval. At der i den forbindelse også kan tales om et udpegningsniveau på 2,5% kan begrundes med, at kriteriet for sortpletudpegning er givet ved Poissonkonfidensintervallets øvre grænse. For en Poissonfordelt variabel er der således umiddelbart 2,5% sandsynlighed for, at værdien på variablen vil overstige 95%-Poissonkonfidensintervallets øvre grænse.



**Figur 4.20:** Eksempel på sortpletudpegning i knudepunktsanlæg i Viborg Amt. Analysen er gennemført på grundlag af de observerede uheldsforekomster i perioden 1/1 1999 til 31/12 2003. Minimumkriteriet for sortpletudpegning er sat til 3 uheld over 5 år, og der er anvendt et udpegningsniveau på 95%.

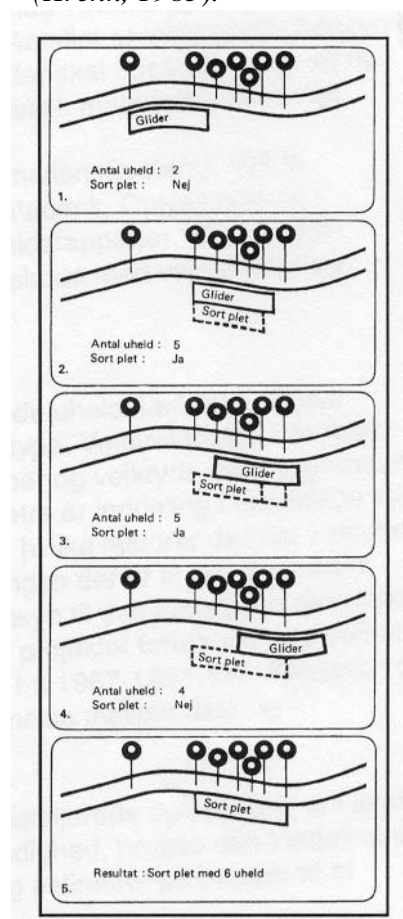
Primær vej	Sekundær vej	Kryds km/m	AP-type	ÅDT ind i kryds		Antal trafikuheld			Forventet antal uheld	Beregnet niveau	Frekvens	Tæthed	Ændret	Sort plet
				Primær	Sekundær	Pers.	Matr.	I alt						
76-416-1	76-544-0	19/ 0096	700	2.298	2.298	0	0	0	1,4		0,00	0,00		
76-416-1	76-416-0	19/ 0129	700	3.172	3.172	0	0	0	1,4		0,00	0,00		
76-416-1	76-416-0	38/ 0048	700	3.426	3.426	0	0	0	1,4		0,00	0,00	20-12-03	
76-416-1	76-416-0	38/ 0108	700	4.126	4.126	0	0	0	1,4		0,00	0,00	20-12-03	
76-416-2	964-9999-9	18/ 0589	700	1.340	1.340	0	0	0	1,4		0,00	0,00		
76-416-2	76-544-0	19/ 0107	700	2.363	2.363	0	0	0	1,4		0,00	0,00		
76-417-0	791-3547-0	2/ 0782	524	9.782	1.000	1	1	2	1,9		0,10	0,40		
76-417-0	791-5732-0	2/ 0860	520	8.010	345	1	2	3	0,7	96,1	0,20	0,60		X
76-417-0	791-6018-0	7/ 0173	520	7.239	395	0	0	0	0,7		0,00	0,00		
76-417-0	791-3125-0	7/ 0635	510	6.409	320	0	0	0	0,4		0,00	0,00		
76-417-0	791-3266-0	8/ 0115	510	6.397	283	0	0	0	0,4		0,00	0,00		
76-417-0	76-520-0	21/ 0095	522	5.491	1.814	1	2	3	2,2		0,23	0,60		
76-417-0	76-520-0	21/ 0129	522	5.714	2.079	1	1	2	2,4		0,14	0,40		
76-417-0	763-122-0	25/ 0751	520	5.714	345	0	0	0	0,6		0,00	0,00		
76-417-0	763-1101-0	25/ 0947	522	5.714	978	0	0	0	1,6		0,00	0,00		
76-417-1	76-417-0	3/ 0443	700	4.288	4.288	0	0	0	1,4		0,00	0,00	10-09-00	
76-417-1	76-417-0	3/ 0487	700	4.288	4.288	0	1	1	1,4		0,06	0,20	10-09-00	
76-417-1	76-417-0	4/ 0249	700	4.288	4.288	0	0	0	1,4		0,00	0,00	01-04-03	
76-417-1	76-417-0	4/ 0314	700	4.288	4.288	0	0	0	1,4		0,00	0,00	01-04-03	
76-417-1	76-417-0	14/ 0146	700	3.257	3.257	0	0	0	1,4		0,00	0,00		
76-417-1	76-417-0	14/ 0175	700	2.914	2.914	0	0	0	1,4		0,00	0,00		
76-426-0	787-995-0	11/ 0697	624	5.274	715	1	0	1	3,3		0,09	0,20		
76-426-0	785-120-0	16/ 0444	624	5.274	833	2	1	3	3,4		0,27	0,60		
76-426-0	76-612-0	17/ 0476	522	4.554	1.177	0	2	2	1,6		0,19	0,40		
76-426-0	76-610-0	27/ 0584	522	3.576	528	0	1	1	0,9		0,13	0,20		
76-426-0	76-611-0	29/ 0416	622	3.588	1.579	1	0	1	3,1		0,11	0,20		
76-426-0	785-1437-0	31/ 0382	520	3.857	250	1	1	2	0,5		0,27	0,40		
76-426-0	76-612-0	33/ 0795	513	4.449	631	0	2	2	0,6		0,22	0,40		
76-427-0	787-6515-0	8/ 0234	520	4.944	260	0	0	0	0,6		0,00	0,00		
76-427-0	787-885-0	8/ 0697	520	4.944	345	0	3	3	0,6	97,7	0,31	0,60		X
76-427-0	787-9650-0	12/ 0497	520	4.944	358	2	1	3	0,6	97,7	0,31	0,60		X
76-427-0	76-481-0	14/ 0177	522	4.677	754	0	0	0	1,3		0,00	0,00		
76-427-1	76-427-0	21/ 0705	700	2.416	2.416	0	0	0	1,4		0,00	0,00	01-07-02	
76-427-1	76-427-0	21/ 0736	700	2.416	2.416	0	1	1	1,4		0,11	0,20	01-07-02	
76-430-0	779-4631-0	17/ 0088	523	3.239	345	1	1	2	0,6		0,31	0,40		
76-439-0	791-1686-0	7/ 0514	524	5.530	1.050	1	1	2	1,4		0,17	0,40		
76-439-0	791-6639-0	7/ 0893	524	5.549	290	0	0	0	0,8		0,00	0,00		
76-439-0	791-7865-0	10/ 0711	524	5.549	263	1	0	1	0,8		0,09	0,20		
76-439-0	791-2891-0	13/ 0406	520	5.549	263	0	0	0	0,6		0,00	0,00		
76-439-0	76-549-0	22/ 0354	622	5.456	1.777	1	1	2	3,6		0,15	0,40		
76-439-0	769-7690-0	23/ 0183	512	7.758	380	1	0	1	0,7		0,07	0,20		
76-439-0	769-744-0	23/ 0235	512	7.693	760	0	0	0	1,0		0,00	0,00		
76-439-0	769-1488-0	23/ 0568	520	7.628	420	1	0	1	0,8		0,07	0,20		
76-439-0	76-548-0	24/ 0552	524	6.405	1.240	2	0	2	1,7		0,14	0,40		
76-439-0	964-9999-9	25/ 0435	512	5.181	1.313	0	0	0	0,9		0,00	0,00		
76-439-0	769-5767-0	25/ 0489	513	5.181	945	0	1	1	0,8		0,09	0,20		
76-439-1	76-439-0	16/ 0755	700	4.420	4.420	0	0	0	1,4		0,00	0,00		
76-439-1	76-520-0	16/ 0783	700	4.231	4.231	0	0	0	1,4		0,00	0,00		
76-439-1	76-439-0	16/ 0810	700	4.408	4.408	0	0	0	1,4		0,00	0,00		
76-439-2	76-520-0	16/ 0783	700	4.693	4.693	0	1	1	1,4		0,06	0,20		
76-459-0	76-545-0	31/ 0748	520	2.525	1.359	0	0	0	0,6		0,00	0,00		
76-460-0	76-460-0	3/ 0883	510	2.889	1.427	0	0	0	0,4		0,00	0,00		
76-461-0	76-544-0	24/ 0213	620	2.606	911	1	0	1	1,0		0,16	0,20		

I afsøgningen af vejnettet efter vejstrækninger, der udgør sorte pletter, anvendes modelmetoden af blandt andre Vejdirektoratet i særlig modificeret udgave i form af den såkaldte *glidermetode*, der tager sigte på at identificere delstrækninger som måtte have karakter af sorte pletter. I stedet for direkte at sammenligne den observerede uheldsforekomst i hele strækningens længde,  $L_i$ , med den generelt forventede uheldsforekomst for strækningstypen ved den aktuelle længde, estimeres en såkaldte glider, der repræsenterer den strækningslængde indenfor hvilken, vejbestyrelsen i udpegningsperioden er villig til at acceptere en given prædefineret uheldsforekomst (Krenk, 1985).

Denne glider bevæges efterfølgende hen over vejnettet, som illustreret på figur 4.21, og i de tilfælde, hvor det observerede antal uheld i udpegningsperioden inden for gliderens længde overstiger den definerede acceptable uheldsforekomst, udpeges delstrækningen som en sort plet. Er antallet af observerede uheld inden for gliderens længde lig med eller mindre end det fastsatte accepterede uheldstal udpeges de pågældende delstrækninger ikke som sorte pletter. Beregningsgangen for estimeringen af gliderens længde er beskrevet i figur 4.22.

Glidermetoden er udviklet som en reaktion på det faktum, at det med modelmetoden i udgangspunktet kun er muligt at udpege hele strækninger som sorte pletter. Erfaringen viser imidlertid, at de risikomomenter, der ligger til grund for de høje uheldsforekomster, oftest er knyttet til begrænsede dele af de samlede vejstrækninger, hvilket afspejler sig, at uheldsforekomsterne så at sige er koncentreret til "pletter" eller dele af vejstrækningerne. Glidermetoden repræsenterer et bud på en metode, der skal gøre det muligt at identificere de dele af de samlede vejstrækninger, der med rette kan betragtes som sorte pletter og som således repræsenterer de delstrækninger, som rettelig bør gøres til genstand for et sortpletarbejde.

**Figur 4.21:** Princippet i glidermetoden. Glideren, hvis længde beregnes som beskrevet i figur 4.21, bevæges hen over vejnettet. I de tilfælde, hvor antallet af observerede uheld i udpegningsperioden overstiger det accepterede uheldsniveau udpeges delstrækningen som en sort plet (Krenk, 1985).



**Figur 4.22:** Beregningsgang for estimering af gliderens længde i forbindelse med sortpletudpegnings i henhold til glidermetoden.

Gliderens længde estimeres på baggrund af modelmetodens udpegningskriterium for vejstrækninger, idet den observerede uheldsforekomst i udtrykket sættes lig med den maksimalt acceptable uheldsforekomst i udpegningsperioden, mens Z-værdien værdisættes i overensstemmelse med det ønskede udpegningsniveau. Ved at isolere  $\mu_{iT} (*L_i)$  fremkommer herefter et estimat på den generelt forventede uheldsforekomst ved hvilken, at en observeret uheldsforekomst svarende til det fastsatte accepterede niveau netop ikke fører til en sortpletudpegnings. Anvendes et udpegningsniveau på 95% og en minimumsforekomst på 4 uheld i udpegningsperioden kan denne grænseværdi for den generelt forventede uheldsforekomst estimeres til 1,28 uheld. Divideres denne grænseværdi efterfølgende med den generelt forventede uheldstæthed i den anlagte udpegningsperiode for den strækningstype, som den enkelte strækning tilhører, fremkommer gliderens længde. Betragter man således til eksempel en vejstrækning med en generelt forventet uheldstæthed på 2,55 uheld i udpegningsperioden, vil gliderens længde i dette tilfælde være lig med 0,50 kilometer. En glider af denne længde bevæges nu hen over vejstrækningen, idet de dele af vejstrækningen, hvor der indenfor gliderens længde er observeret mere end 4 uheld i udpegningsperioden gøres til genstand for en sortpletudpegnings.

## Dispersionsmetoden

Tæthedsmetoden, frekvensmetoden, tætheds-/frekvensmetoden og modelmetoden stod fra deres introduktion i 1970 og frem til 2002 som de eneste beskrevne og samtidig anvendte danske metoder til udpegnings af sorte pletter i vejnettet. I 2002 bragte Dorte Vistisen i sin ph.d.-afhandling ”Models and Methods for Hot Spot Safety Work” (Vistisen, 2002) den såkaldte dispersionsmetode, der allerede er omtalt i det ovenstående, i forslag som en ny metode til udpegnings af sorte pletter i det danske vejnet.

I dispersionsmetoden gennemføres sortpletudpegnings på basis af estimatet på dispersionseffekten for enkeltlokaliteten,  $s_i$ , der angiver et estimat på forholdet mellem den lokalt forventede uheldsforekomst for enkeltlokaliteten,  $\lambda_{iT}$ , og den generelt forventede uheldsforekomst for den lokalitetstype, som enkeltlokaliteten tilhører,  $\mu_{iT} (*L_i)$ . Dette bevirker, som tidligere nævnt, at et estimat på dispersionseffekten, der overstiger 1,0, kan tages som et udtryk for, at der på den pågældende enkeltlokalitet findes lokale risikomomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling, der gør enkeltlokaliteten uheldsbelastet over det normale niveau for lokalitetstypen.

I anvendelsen af dispersionsmetoden lægges følgende udpegningskriterier i udgangspunktet til grund for sortpletudpegnings:

$$\text{Hvis } s_i = \frac{\alpha * L_i + x_{iT}}{\alpha * L_i + \mu_{iT} * L_i} = \frac{\alpha + x_{iT}/L_i}{\alpha + \mu_{iT}} > C_{\text{udp.krit}}, \text{ hvor } C_{\text{udp.krit}} \gg 1,0$$

kan *vejstrækningen* i udpeges som en sort plet

Henholdsvis

$$\text{Hvis } s_i = \frac{\alpha + x_{iT}}{\alpha + \mu_{iT}} > C_{\text{udp.krit}}, \text{ hvor } C_{\text{udp.krit}} \gg 1,0$$

kan *knudepunktsanlægget* i udpeges som en sort plet

I lighed med modelmetoden baseres estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (* L_i)$ , på formulerede uheldsmodeller for henholdsvis vejstrækninger og knudepunktsanlæg. Kontrollen for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster,  $x_{iT}$ , ligger i, at den del af differencen mellem  $x_{iT}$  og  $\mu_{iT} (* L_i)$ , der udlægges som tilfældig henholdsvis udlægges som et udslag af uforklaret systematisk variation, afstemmes med graden af uforklaret systematisk variation knyttet til anvendte uheldsmodel, udtrykt ved dispersionsparameteren for uheldsmodellen,  $\alpha$ , under samtidig hensyntagen til udpegningsperiodens længde. Dette betyder, at en lokalitet kun vil blive udpeget som en sort plet, hvis den observerede uheldsforekomst,  $x_{iT}$ , er signifikant større end den generelt forventede uheldsforekomst,  $\mu_{iT} (* L_i)$ , og dispersionsparameteren og/eller længden af den anlagte udpegningsperiode samtidig tilsiger, at den signifikante forskel mellem  $x_{iT}$  og  $\mu_{iT} (* L_i)$  *ikke* er tilfældig. Således er det kun i disse tilfælde, at dispersionseffekten  $s_i$  i signifikant grad vil overstige 1,0,  $s_i \gg 1,0$ , og dermed overstige det valgte signifikanskriterium for sortpletudpegning,  $C_{\text{udp.krit}}$ .

Eftersom den observerede uheldsforekomst på enkeltlokaliteten indgår i estimatet på dispersionseffekten er estimatet på  $s_i$  og dermed også sortpletudpegningen efter dispersionsmetoden, i lighed med de øvrige udpegningsmetoder, dog følsom overfor den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster og som i modelmetoden, er der derfor en risiko for, at lokaliteter, der ikke rummer reelle risikomomenter fejlagtigt udpeges som sorte pletter, blot fordi den observerede uheldsforekomst i udpegningsperioden tilfældigvis var unormalt høj. Denne problematik kan specifikt opstå i de situationer, hvor den observerede uheldsforekomst som følge af tilfældig uheldsvariation har været så høj, at den reelle dispersionseffekt på lokaliteten overvurderes i estimatet på  $s_i$  med deraf følgende risiko for, at lokaliteter uden lokale risikomomenter fejlagtigt udpeges som sorte pletter.

I modelmetoden kan denne risiko nedbringes gennem valget af udpegningsniveauet, mens den i dispersionsmetoden kan nedsættes gennem valget af signifikanskriteriet for sortpletudpegning,  $C_{\text{udp.krit}}$ . Vælges niveauet her passende højt vil risikoen for en udpegning af lokaliteter uden lokale risikomomenter være reduceret, eftersom det med et højt signifikanskriterium for udpegning,  $C_{\text{udp.krit}} \gg 1,0$ , med stor sandsynlighed alene er lokaliteter, hvor den lokalt forventede uheldsforekomst overstiger den generelt forventede uheldsforekomst, der kan leve op til udpegningskriteriet. Imidlertid øger anvendelsen af et højt udpegningskriterium, i lighed med anvendelsen af et højt udpegningsniveau under modelmetoden, risikoen for, at lokaliteter med særlige lokale risikomomenter overses i den indledende sortpletudpegning. Denne problematik opstår således konkret i de tilfælde, hvor de årligt observerede uheldsforekomster på enkeltlokaliteten som følge af den tilfældige uheldsvariation, generelt har været så lave, at der sker en undervurdering af den reelle dispersionseffekt.

Generelt betyder dispersionsmetodens følsomhed overfor den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster, at der som under anvendelsen af modelmetoden, er en reel risiko for, at sortpletudpegningen ikke kommer til at omfatte præcis de lokaliteter, der rummer de største lokale risikomomenter, og som følgelig er at regne som de værste sorte pletter. Disse vil konkret udgøres af de lokaliteter, hvor den lokalt forventede uheldsforekomst mest markant overstiger den generelt forventede uheldsforekomst, hvilket er identisk med de lokaliteter, hvor den reelle dispersionseffekt er størst. Således kan en lokalitet med en lavere reel dispersionseffekt blive udpeget på bekostning af en lokalitet med en højere reel dispersionseffekt, hvis udpegningsperioderne har været sammenfaldende med en periode, hvor den observerede uheldsforekomst tilfældigvis har været høj henholdsvis har været lav, da dette i førstnævnte tilfælde vil føre til en overestimering af dispersionseffekten og i sidstnævnte tilfælde til en underestimering af dispersionseffekten. Dette med det mulige resultat, at lokaliteten med den højeste reelle dispersionseffekt ikke udpeges, mens lokaliteten med den lavere reelle dispersionseffekt udpeges.

I erkendelse af, at estimerne på dispersionseffekten er følsomme overfor den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster, har Dorte Vistisen lavet en videreudvikling af dispersionsmetoden, hvori sortpletudpegningen baseres på en beregning af sandsynligheden for, at estimatet på dispersionseffekten,  $s_i$ , nu også i praksis overstiger det fastsatte signifikanskriterium for sortpletudpegning,  $C_{\text{udp.krit}}$ .

Sandsynligheden for, at  $s_i > C_{\text{udp.krit}}$ , også benævnt sandsynligheden for, at enkeltlokaliteten er en sort plet,  $P_i$ , kan i henhold til Vistisen (2002) estimeres i henhold til følgende udtryk:

$$P_i = P_i(s_i > C_{\text{udp.krit}} | x_{iT}) = \int_{C_{\text{udp.krit}}}^{\infty} \frac{(\alpha + \mu_{iT})^{\alpha + x_{iT}}}{\Gamma(\alpha + x_{iT})} * s_i^{\alpha + x_{iT} - 1} * e^{-(\alpha + \mu_{iT}) * s_i} ds \quad (\text{knudepunktsanlæg})$$

$$P_i = P_i(s_i > C_{\text{udp.krit}} | x_{iT}) = \int_{C_{\text{udp.krit}}}^{\infty} \frac{(\alpha * L_i + \mu_{iT} * L_i)^{\alpha * L_i + x_{iT}}}{\Gamma(\alpha * L_i + x_{iT})} * s_i^{\alpha * L_i + x_{iT} - 1} * e^{-(\alpha * L_i + \mu_{iT} * L_i) * s_i} ds$$

(vejstrækninger)

Udpegningen bør herefter afgrænses til at omfatte de lokaliteter, hvor der er størst sandsynlighed for, at estimatet på dispersionseffekten reelt overstiger udpegningskriteriet, svarende til de lokaliteter for hvilke estimatet på  $P_i$  er størst, da sandsynligheden taler for, at det er disse lokaliteter, der rummer de største lokale risikomomenter. Som konsekvens af at den observerede uheldsforekomst indgår i estimatet på  $P_i$ , er estimatet herpå dog også følsomt overfor den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster. Derfor er det heller ikke sikkert, at en udpegning baseret på estimater på  $P_i$  resulterer i en udpegning af netop de lokaliteter, der rummer de største lokale risikomomenter.

Eftersom det i anvendelsen af såvel dispersionsmetoden som modelmetoden er en uheldsmodel, der ligger til grund for estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (* L_i)$ , ligger den primære forskel mellem dispersions- og modelmetoden i måden hvorpå der kontrolleres for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster. I modelmetoden består kontrollen, som omtalt, i, at udpegningskriteriet defineres med baggrund i et Poissonkonfidensinterval knyttet til estimatet på  $\mu_{iT} (* L_i)$ , mens kontrollen i dispersionsmetoden ligger i, at estimatet på dispersionseffekten, under henvisning til den empiriske Bayes metode, afstemmes med graden af uforklaret systematisk variation knyttet til modellen, der ligger til grund for estimatet på  $\mu_{iT} (* L_i)$  under samtidig hensyntagen til udpegningsperiodens længde. På det grundlag er der derfor ikke umiddelbart forskel på den praktiske sortpletdefinition, der ligger indeholdt i henholdsvis modelmetoden og dispersionsmetoden. Anvendelsen af dispersionsmetoden er således ensbetydende med, at følgende praktiske sortpletdefinition reelt er lagt til grund for udpegningen:

*En sort plet er en enkeltlokalitet i vejnettet, hvorpå der i udpegningsperioden er observeret en uheldsforekomst, der er signifikant højere end den uheldsforekomst, der normalt kan forventes på en lokalitet af den pågældende type, det vil sige, når de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika tages i betragtning, og hvor den høje uheldsforekomst ikke umiddelbart kan tilskrives tilfældig uheldsvariation, men i stedet må ses som et udslag af særlige lokale risikomomenters tilstedeværelse på enkeltlokaliteten.*

Selvom der er gået 32 år mellem Thorsons præsentation af modelmetoden og Vistisens præsentation af dispersionsmetoden vidner dette definatoriske sammenfald om, at dispersionsmetoden er hjemmehørende indenfor rammerne af de betragtninger og idealdefinitioner på en sort plet, som Thorson lagde frem i forbindelse med præsentationen og udviklingen af de traditionelle danske udpegningsmetoder; tæthedsmetoden, frekvensmetoden, tætheds-/frekvensmetoden og modelmetoden.

Fortalere for dispersionsmetoden har gjort det synspunkt gældende, at det ved dispersionsmetoden er muligt at opnå en prioritering af de udpegede sorte pletter allerede i udpegningsfasen i trin 3, da de udpegede lokaliteter umiddelbart kan rangeres på basis af estimaterne på dispersionseffekten,  $s_i$ , eller estimatet på sandsynligheden for sort plet,  $P_i$  (Vistisen, 2001a; 2001b; 2002). Herefter kan man således blot "fra toppen af listen" udpege præcis det antal lokaliteter, som den enkelt vejbestyrelse har mulighed for at gøre til genstand for et sortpletarbejde.

At gennemføre en rangering af de udpegede sortpletlokaliteter med baggrund i estimatet på dispersionseffekten,  $s_i$ , genrejser grundlæggende det tidligere adresserede spørgsmål om, hvorvidt sortpletudpegningen i et traditionelt uheldsforebyggende perspektiv bør gennemføres på basis af forholdet eller differencen mellem den lokalt forventede uheldsforekomst for enkeltlokaliteten,  $\lambda_{iT}$ , og den generelt forventede uheldsforekomst for den lokalitetstype, som enkeltlokaliteterne hver især tilhører,  $\mu_{iT} (* L_i)$ .

Estimatet på dispersionseffekten repræsenterer pr. definition et estimat på forholdet mellem den lokalt forventede uheldsforekomst og den generelt forventede uheldsforekomst, og at rangere de udpegede lokaliteter på basis af estimatet på  $s_i$  svarer derfor som tidligere beskrevet til at rangere lokaliteterne efter *det relative potentiale for uheldsbesparelser*. I et Crash Prevention perspektiv med fokus på størst mulige uheldsbesparelser vil interessen i første omgang i stedet knytte sig til de lokaliteter, hvor differencen mellem  $\lambda_{iT}$  og  $\mu_{iT} (* L_i)$  er størst, da der her umiddelbart er udsigt til de største absolutte uheldsbesparelser.

Dersom en prioritering af de udpegede sorte pletter ønskes gennemført allerede i trin 3 kunne dette give anledning til det synspunkt, at estimatet på dispersionseffekten,  $s_i$ , omsættes i et estimat på den lokalt forventede uheldsforekomst givet ved  $\mu_{iT} (* L_i) * s_i$ , hvorefter lokaliteterne rangeres på basis af differencen mellem dette estimat på den lokalt forventede uheldsforekomst og modelestimatet på den generelt forventede uheldsforekomst,  $\mu_{iT} (* L_i)$

\*  $s_i - \mu_{iT} (*L_i)$ , da dette vil resultere i en rangering, der afspejler det *absolutte potentiale for uheldsbesparelser*.

Man kunne i den forbindelse være foranlediget til at fremføre det synspunkt, at sortpletudpegningen i stedet burde gennemføres på en sådan måde, at alle lokaliteter, hvor estimatet på dispersionseffekten oversteg 1,0, blev rangeret efter udtrykket;  $\mu_{iT} (*L_i) * s_i - \mu_{iT} (*L_i)$ , hvorefter sortpletudpegningen ville omfatte det antal lokaliteter med den største difference mellem  $\mu_{iT} (*L_i) * s_i$  og  $\mu_{iT} (*L_i)$ , som den enkelte vejbestyrelse havde mulighed for at analysere. I praksis ville dette betyde, at  $C_{udp.krit}$  blev sat lig 1,0.

Problemet med en sådan tilgang er imidlertid, at man hermed eliminerer signifikanskriteriet for udpegning, hvorefter man som konsekvens af, at estimatet på dispersionseffekten er følsomt overfor den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster, principielt løber en væsentlig øget risiko for fejlagtigt at udpege lokaliteter, der ikke rummer lokale risikomomenter, og hvor den lokale uheldsforekomst derfor reelt ikke er højere end normalt, som sorte pletter, blot fordi den observerede uheldsforekomst i udpegningsperioden tilfældigvis var høj. Vælger man således at operere med et signifikanskriterium for sortpletudpegning,  $C_{udp.krit}$ , vil det nemlig resultere i, at alle lokaliteter, hvorpå den observerede uheldsforekomst i udpegningsperioden,  $x_{iT}$ , blot overstiger den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen vil blive udpeget som potentielle sorte pletter. Set i det perspektiv vil det derfor fortsat være betimeligt at fastholde et minimumskriterium,  $C_{udp.krit} > 1,0$ , for sortpletudpegning under anvendelsen af dispersionsmetoden<sup>52</sup>.

Generelt kan det dog diskuteres, hvorvidt det nødvendigvis er en kvalitet ved dispersionsmetoden, at det allerede i trin 3 med baggrund i estimatet på  $s_i$  henholdsvis  $P_i$  er muligt at rangere de lokaliteter, der lever op til udpegningskriteriet. Denne betragtning, der også er fremført af Hemdorff (2001), har sin baggrund i, at der i de efterfølgende trin i sortpletarbejdet foretages en endelig rangering af de sorte pletter med baggrund i en eksplicit vurdering af de fremsatte sortpletprojekters lønsomhed.

## 4.7 Udpegningsmetodernes kvalitet

Kvaliteten af de beskrevne udpegningsmetoder må i et traditionelt uheldsforebyggende perspektiv grundlæggende vurderes ud fra de respektive udpegningsmetoders evne til at

<sup>52</sup> Man kan dog fortsat diskutere, om dette kriterium knyttet til  $s_i$  nødvendigvis bør fastsættes i præcis overensstemmelse med det antal enkeltlokaliteter, som man har mulighed for at gøre til genstand for en nærmere analyse.



indkredse netop de lokaliteter, der indeholder de største lokale risikomomenter, svarende til de lokaliteter hvor den lokalt forventede uheldsforekomst mest markant overstiger den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen, da disse værste sorte pletter i fremtiden vil tegne sig for uheldsforekomster væsentligt over normalniveauet, med mindre disse særlige lokale risikomomenter elimineres gennem et stedbundet trafiksikkerhedsarbejde.

Mulighederne for at gennemføre en vurdering af de respektive udpegningsmetoders evne til sikkert at indkredse de lokaliteter, hvor den lokalt forventede uheldsforekomst mest signifikant adskiller sig fra den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen, og hvor der som sådan umiddelbart er udsigt til effektive uheldsbesparelser begrænses umiddelbart af, at den lokalt forventede uheldsforekomst på enkeltlokaliteterne,  $\lambda_{IT}$ , reelt er ukendt. Med udgangspunkt i den måde, hvorpå den generelt forventede uheldsforekomst estimeres, samt måden hvorpå der kontrolleres for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster, er det imidlertid muligt at danne sig et billede af de respektive metoders evne til at identificere netop de værste sorte pletter i form af de lokaliteter, der rummer de største lokale risikomomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling.

### **De ikke-modelbaserede udpegningsmetoder**

De ikke-modelbaserede udpegningsmetoder; tæthedsmetoden, frekvensmetoden og den kombinerede tætheds-/frekvensmetode står generelt svagere end de modelbaserede udpegningsmetoder; modelmetoden og dispersionsmetoden, når det gælder identifikationen af de lokaliteter, hvor den lokalt forventede uheldsforekomst mest signifikant overstiger den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen. I medfør af den måde, hvorpå den generelt forventede uheldsforekomst beskrives i de ikke-modelbaserede udpegningsmetoder foreligger der i udgangspunktet en større risiko for, at den høje observerede uheldsforekomst på de udpegede lokaliteter ikke skal henhøres til den lokale eller detaljerede vejudformning og trafikafvikling, men snarere til de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika.

I de modelbaserede udpegningsmetoder estimeres den generelt forventede uheldsforekomst gerne med udgangspunkt i en flerhed af generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika såsom trafikmængden, graden af randbebyggelse, antal kørespor, knudepunktstype, vejstandard, forekomst af cyklistfaciliteter o.l. I tæthedsmetoden er det eneste generelle karakteristika, som tages i betragtning spørgsmålet om, hvorvidt det er knudepunktsanlæg eller vejstrækninger, der betragtes, mens der i frekvensmetoden og den kombinerede tæ-

heds-/frekvensmetode ydermere tages hensyn til mængden af afviklet trafik i henholdsvis knudepunktsanlæg og på vejstrækningerne. Ellers er det karakteristisk, at udpegningen herefter sker på basis af en sammenligning af uheldstætheder og uheldsfrekvenser for stræknings- og knudepunktstyper, der i udgangspunktet udviser forskellige generelt forventede uheldsforekomster, dersom en række andre generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika som graden af randbebyggelse, antallet af kørespor og antallet af ben i knudepunktsanlæggene m.fl. blev taget i betragtning.

I ekstreme tilfælde kan vejbestyrelserne ved anvendelse af de ikke-modelbaserede metoder derfor komme til at operere med udpegningslister baseret på sammenligninger af uheldstætheder og -frekvenser fra alt fra ensrettede lokalveje over multifunktionelle bygader med parkeringsfaciliteter til 4-sporede trafikveje. I den situation kan det meget vel tænkes, at sortpletudpegningen blot fører til en udpegning af de lokalitetstyper, der tegner sig for de højeste generelt forventede uheldsforekomster, snarere end lokaliteter, der rummer særligt lokale risikomomenter. Gennemfører man eksempelvis en sortpletudpegning af knudepunktsanlæg i byområder på baggrund af de observerede uheldstætheder vil de ikke-modelbaserede udpegningsmetoder formentlig have en iboende tendens til især at udpege 4-benede signalregulerede kryds som sorte pletter, også selvom de pågældende kryds ikke er mere uheldsbelastede, end hvad der er normalt for 4-benede signalregulerede kryds i byområde. Dette kommer sig således af, at den normale uheldstæthed og uheldsfrekvens for de 4-benede signalregulerede kryds, ifølge undersøgelser foretaget af Vejdirektoratet, er væsentligt højere end de normale uheldstætheder og uheldsfrekvenser for de øvrige knudepunktstyper, se figur 4.23 (Greibe og Hemdorff, 1995; 2001).

**Figur 4.23:** Gennemsnitlige uheldstætheder og gennemsnitlige uheldsfrekvenser for kryds i byområder (bygader). Uheldstætheden (UHT) er opgjort som antal uheld pr. år pr. knudepunkt  $\cdot 10^6$ , mens uheldsfrekvensen (UHF) er opgjort som antal uheld pr. år pr. indkørende køretøj  $\cdot 10^6$  (Greibe og Hemdorff, 2001).

Krydstype	Uhedsart	UHT	UHF
3-benet ikke signalreguleret kryds	Alle uheld (materiel- og personskadeuheld)	0,22	0,08
3-benet signalreguleret kryds	Alle uheld (materiel- og personskadeuheld)	0,64	0,12
4-benet ikke signalreguleret kryds	Alle uheld (materiel- og personskadeuheld)	0,26	0,18
4-benet signalreguleret kryds	Alle uheld (materiel- og personskadeuheld)	1,08	0,20

I bestræbelserne på at optimere ressourceudnyttelsen i sortpletarbejdet er det umiddelbart problematisk, at de ikke-modelbaserede udpegningsmetoder, grundet den begrænsede hensyntagen til de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika, har en iboende tendens til at sikre en udpegning af lokalitetstyper, hvor den generelt forventede uheldsfo-

rekomst er høj, frem for en udpegning af lokaliteter, der rummer særlige lokale risikomomenter. Vejbestyrelserne løber ved anvendelsen af de ikke-modelbaserede metoder en øget risiko for, at der blandt de udpegede sorte pletter findes lokaliteter, hvor det enten vil være meget vanskeligt eller meget dyrt at forbedre trafiksikkerheden, da en sænkning af uheldsforekomsten reelt er betinget af, at de pågældende lokaliteter ombygges fra en generel vejtype til en anden generel vejtype.

Set i forhold til de modelbaserede udpegningstyper øges risikoen for en udpegning af lokaliteter, der ikke rummer lokale risikomomenter, ydermere af det faktum, at der i anvendelsen af de ikke modelbaserede metoder ikke i samme grad ydes kontrol for uheldsforekomsternes tilfældige variation over tid. I tæthedsmetoden, frekvensmetoden og tætheds-/frekvensmetoden ligger den eneste kontrol for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster i det forhold, at vejbestyrelserne kan søge at anvende så lang en udpegningsperiode, som forholdene nu tillader i beregningen af uheldstætheder og -frekvenser på enkeltlokaliteterne ud fra betragtningen om, at de tilfældige variationer i de observerede uheldsforekomster over tid udjævnes. I sammenligning hermed tilstræber man af samme grund også at anvende så lange udpegningsperioder som muligt i sortpletudpegninger i henhold til modelmetoden og dispersionsmetoden, men i begge tilfælde ydes der yderligere kontroller for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster gennem anvendelsen af et Poissonbaseret udpegningskriterium i modelmetoden henholdsvis gennem estimatet på dispersionseffekten i dispersionsmetoden.

I dette perspektiv er der ved anvendelse af de ikke-modelbaserede udpegningsmetoder generelt en større risiko for, at lokaliteter, der slet ikke rummer lokale risikomomenter, fejlagtigt udpeges, blot fordi de observerede uheldsforekomster i udpegningsperioden tilfældigvis var høje. Ligeledes er der på den konto en øget risiko for, at reelle sorte pletter, der rummer særlige lokale risikomomenter, fejlagtigt overses, fordi de observerede uheldsforekomster i udpegningsperioden tilfældigvis var lave.

Blandt de ikke-modelbaserede metoder står frekvensmetoden stærkere end tæthedsmetoden, fordi sortpletudpegningen sker under hensyntagen til mængden af afviklet trafik på enkeltlokaliteterne og generelt står den kombinerede tætheds-/frekvensmetode stærkest af de tre.

## **De modelbaserede metoder**

Sammenholdes modelmetoden med dispersionsmetoden har de begge det til fælles, at den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen,  $\mu_{iT} (* L_i)$ , i begge tilfælde estime-

res ved hjælp af uheldsmodeller. Imidlertid er der to forhold, der taler for, at dispersionsmetoden giver anledning til en mere sikker og en mere teoretisk korrekt sortpletudpegning end en sortpletudpegning baseret på modelmetoden.

*For det første* forholder det sig sådan, at de uheldsmodeller, der anvendes i modelmetoden traditionelt estimeres ved Poissonregression, mens de uheldsmodeller, der anvendes i dispersionsmetoden, estimeres ved Poisson-gammaregression og dermed i overensstemmelse med en negativ binominalfordeling. Det vil sige, at uheldsmodellerne under dispersionsmetoden gennemføres under antagelse af, at variationerne i de uheldsobservationer, der ligger til grund for modelformuleringen, og modelestimaterne på de forventede uheldsforekomster ikke alene er tilfældige, men er et udslag af uforklaret systematisk variation. Dette i erkendelse af, at ikke alle forhold med signifikant indflydelse på den lokale uheldsforekomst er indlæst som variable i modelformuleringen. Idet uheldsmodellerne under modelmetoden gennemføres ved Poissonregression antages det fejlagtigt, at variationen mellem uheldsobservationer og modelestimater alene er tilfældig.

At basere en sortpletudpegning på en uheldsmodel estimeret ved Poissonregression byder i den forbindelse dybest set på en teoretisk inkonsistens, da man i modelmetoden netop afsøger vejnettet efter lokaliteter, hvor afvigelsen mellem den observerede uheldsforekomst og modelestimatet på den generelt forventede uheldsforekomst er så stor, at den ikke længere kan betragtes som tilfældig, men netop er et udslag af uforklaret systematisk variation og derfor kan tolkes som et udtryk for forekomsten af særlige lokale risikomomenter. Inkonsistensen består sig dermed i, at man i modelformuleringen antager, at variationerne mellem uheldsobservationer og modelestimat alene er rent tilfældige, hvorefter uheldsmodellen i modelmetoden anvendes til at identificere de lokaliteter, hvor de høje observerede uheldsforekomster alligevel ikke menes at skyldes tilfældigheder.

At dømme efter komparative studier af modeller estimeret ved Poisson- og Poisson-gammaregression, se Maycock and Hall (1984), Kulmala (1995) og Vistisen (2002), synes dette forhold dog i sig selv umiddelbart alene at have teoretisk interesse, snarere end at det kompromitterer kvaliteten af sortpletudpegningen. Holder det som studierne viser stik, at de to tilgange resulterer i stort set identiske uheldsmodeller, vil modelestimaterne på den generelt forventede uheldsforekomst også være stort set enslydende med den konsekvens, at der ikke vil være synderlig forskel på beskrivelsen af den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen under henholdsvis modelmetoden og dispersionsmetoden.

På den baggrund er det *for det andet* af nok så stor praktisk betydning for kvaliteten af sortpletudpegningen, at ny dansk forskning peger i retning af, at der med dispersionsmetoden opnås en bedre kontrol for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster i forbindelse med sortpletudpegningen, end tilfældet er med modelmetoden.

I modelmetoden ydes denne kontrol specifikt ved at formulere udpegningskriteriet med et krav om, at den observerede uheldsforekomst i udpegningsperioden,  $x_{iT}$ , skal ligge over den øvre grænse i et Poissonbaseret konfidensinterval estimeret med udgangspunkt i modelestimater på den generelt forventede uheldsforekomst for den lokalitetstype, som enkeltlokaliteterne hver især måtte tilhøre,  $\mu_{iT} (* L_i)$ . Denne øvre grænse betragtes i modelmetoden som et teoretisk begrundet mål for, hvornår afvigelsen mellem den observerede uheldsforekomst,  $x_{iT}$ , og den generelt forventede uheldsforekomst,  $\mu_{iT} (* L_i)$ , er så stor, at den ikke længere blot kan betragtes som et udslag af tilfældig variation, og hvor den teoretiske begrundelse specifikt ligger i det faktum, at den tilfældige uheldsvariation i uheldsteorien beskrives ved hjælp af en Poissonfordeling, der, jævnfør det teoretiske baggrundsappendiks, dog rettelig bør knyttes til  $\lambda_{iT}$  og ikke til  $\mu_{iT} (* L_i)$ .

I sammenligning hermed gennemføres kontrollen for den tilfældige variation i dispersionsmetoden med afsæt i den empiriske Bayes metode. Kontrollen for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster sker specifikt med baggrund i graden af uforklaret systematisk variation knyttet til uheldsmodellen, der i det konkrete tilfælde lægges til grund for estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst,  $\mu_{iT} (* L_i)$ , under samtidig hensyntagen til udpegningsperiodens længde, idet de tilfældige variationer i højere grad antages udjævnet med længere udpegningsperioder. Omfanget, hvori at en observeret uheldsforekomst over det normale uheldsniveau for lokalitetstypen omsættes i et udtryk for tilstedeværelsen af lokale risikomomenter og dermed i en sortpletudpegning, er således betinget af dispersionsparameteren for uheldsmodellen,  $\alpha$ , og længden på udpegningsperioden,  $T$ .

Komparative analyser af model- og dispersionsmetoden gennemført af Dorte Vistisen (2001a; 2001b; 2002) tegner i den forbindelse et billede af, at dispersionsmetoden giver en bedre kontrol for de tilfældige variationer i de observerede uheldsforekomster, end tilfældet er med den tilfældighedskontrol, der ligger indeholdt i modelmetoden. Således har Vistisen ved hjælp af simuleringer godtgjort, at dispersionsmetoden i højere grad fører til en udpegning af netop de lokaliteter, der rummer de største lokale risikomomenter, i form af de lokaliteter, hvor den lokalt forventede uheldsforekomst mest markant overstiger den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen. Blandt samtlige beskrevne danske

udpegningsmetoder er dispersionsmetoden, qua dens tilfældighedskontrol samt måden hvorpå, at der i udpegningen tages hensyn til den del af uheldsforekomsten, der kan henføres til de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika på enkeltlokaliteterne, at være den danske udpegningsmetode, der er i bedst overensstemmelse med den moderne statistiske uheldsteoris beskrivelser af uheldsforekomsterne i vejnettet. Herunder hviler dispersionsmetodens kontrol for den tilfældige uheldsvariation konkret på de samme principper, som med held lægges til grund for tilfældighedskontroller i effektstudierne indenfor rammerne af den moderne statistiske uheldsteori<sup>53</sup>.

## Udpegningsmetoderne – kvalitetsvurdering

Sammenfattende kan de danske udpegningsmetoder i en kvalitetsvurdering baseret på deres evne til at sikre en indkredsning af netop de lokaliteter i vejnettet, der rummer de største lokale risikomomenter, rangeres som følger:

- Dispersionsmetoden
- Modelmetoden
- Tætheds-/frekvensmetoden
- Frekvensmetoden
- Tæthedsmetoden

Det skal i denne sammenhæng understreges, at eftersom alle metoderne er følsomme overfor den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster, er der ikke med nogen af metoderne garanti for, at udpegningen resulterer i en identifikation af de i traditionel forstand værste sorte pletter i form af de lokaliteter, der indeholder de største lokale risikomomenter, og hvor den lokalt forventede uheldsforekomst følgelig mest markant overstiger den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen.

Med baggrund i den grundlæggende usikkerhed, som uheldsforekomsternes tilfældige variation over tid skaber i sortpletudpegningen kan den endelige prioritering af de udpegede sorte pletter reelt først foretages, når uheldsanalyserne og forhåndseffektvurderingerne af de foreslåede sortpletprojekter er foretaget i de efterfølgende trin i sortpletarbejdet. Ydermere er det med baggrund i de usikkerheder, der knytter sig til sortpletudpegningen, fortsat påkrævet, at vejbestyrelserne i de efterfølgende analyser af de udpegede og formodede sorte pletter forholder sig kritisk til, om de udpegede lokaliteter nu også rummer særlige

---

<sup>53</sup> For en nærmere beskrivelse af såvel klassiske som moderne effektstudier henvises til den teoretiske baggrundsrapport, del IV.

lokale risikomomenter, der gør dem særligt uheldsbelastede ud over det normale niveau for lokalitetstypen.

Ovennævnte pointe blev allerede fremhævet af Thorson i 1970, men har altså fortsat gyldighed. Problemet er imidlertid, at de efterfølgende analyser kun giver mulighed for at frasortere lokaliteter, der alligevel ikke rummer særlige lokale risikomomenter, og ikke muliggør en identifikation af de reelle sorte pletter, der fejlagtigt blev overset i den indledende udpegningsfase. Af den grund og i bestræbelserne på generelt at sikre, at vejbestyrrelserne primært anvender ressourcerne på de lokaliteter, der indeholder særlige lokale risikomomenter, og hvor der som sådan er behov for og udsigt til effektive trafiksikkerhedsforbedringer, er det af stor vigtighed, at vejbestyrrelserne i deres sortpletudpegningsmed størst mulig sikkerhed får indkredset netop de lokaliteter, der indeholder de største lokale risikomomenter. Her tyder det på, at dispersionsmetoden p.t. er den metode, der kommer tættest på at sikre en udpegningsaf præcis de lokaliteter, hvor den lokale uheldsforekomst mest markant overstiger den uheldsforekomst, der ellers normalt kan forventes, når de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika på enkeltlokaliteterne tages i betragtning.

## **4.8 Udpegningsmetodernes anvendelse**

Betragtes de omtalte udpegningsmetoders udbredelse i et anvendelsesorienteret perspektiv tegner der sig et forholdsvis klart mønster af hvilke vejbestyrrelser, der i tidens løb har gjort brug af de forskellige udpegningsmetoder. Dette relativt klare mønster udspringer af det faktum, at der i Danmark indtil nu kun er blevet opbygget en dækkende og tidssvarende koordineret uheldsstatistik for amts- og statsvejene, hvilket har den konsekvens, at det i udgangspunktet alene er Vejdirektoratet samt amterne, der i deres sortpletarbejde har mulighed for at gøre brug af de modelbaserede udpegningsmetoder.

### **Vejdirektoratets og amternes udpegningspraksis**

Som det tidligere er omtalt påbegyndtes opbygningen af en koordineret uheldsstatistik for det overordnede danske vejnet – svarende til de nuværende stats- og amtsveje – allerede iværksat i Danmark i 1950'erne med det formål at opnå en større viden omkring samspillet mellem vejudformning, trafik og uheldsforekomst for blandt andet derved få tilvejebragt et grundlag for udpegningsaf sorte pletter i vejnettet.

Muligheden for at samkøre uhelds-, vej- og trafikdata gennem den koordinerede uheldsstatistik blev for alvor nyttiggjort i anden halvdel af 1960'erne, hvor N. O. Jørgensen og Ole Thorson påbegyndte arbejdet med at formulere uheldsmodeller, der kunne estimere den

generelt forventede uheldsforekomst med baggrund i generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika på enkeltlokaliteterne i vejnettet (Thorson, 1967; Jørgensen, 1969). Resultatet var de tidligere omtalte ap-modeller, der siden 1978 kontinuerligt er blevet reestimeret af Vejdirektoratet for stats- og amtsvejnettet, så de afspejler den generelle udvikling i trafiksikkerheden for de respektive lokalitetstyper (Vejdirektoratet, 1980; Wass et al., 1983; Herrstedt og Wass, 1983; Krenk, 1985; Hemdorff, 1993; 1996; 2004; Greibe og Hemdorff, 2001).

Udviklingen af disse modeller betød, at Vejdirektoratet fik mulighed for at gennemføre sortpletudpegningen i henhold til modelmetoden, og siden 1978 er Vejdirektoratets sortpletudpegninger på statsvejnettet som hovedregel også blevet gennemført i henhold til modelmetoden. Dog har der tilsyneladende også i de senere år indfundet sig en praksis, hvorunder Vejdirektoratet sideløbende med modelmetoden gennemfører sortpletudpegninger på statsvejnettet ved anvendelse af tæthedsmetoden (Greibe og Hemdorff, 2001). Jævnfør ovenstående er der med denne metode en væsentlig større risiko for, at de lokaliteter, der udpeges, ikke indeholder lokale risikomomenter og som sådan reelt ikke er at betragte som sorte pletter.

Den væsentligste kvalitet ved tæthedsmetoden er, at den fører til en udpegning af de lokaliteter, hvor der er sket mange uheld, og når Vejdirektoratet bruger tæthedsmetoden til udpegning af sorte pletter synes argumentet at være en overbevisning om, at der på de lokaliteter, hvor der er sket mange uheld, som regel er mulighed for at identificere tiltag, der vil resultere i uheldsbesparelser. Problemet med tilgangen er imidlertid, at hvis de lokaliteter, der udpeges efter tæthedsmetoden, udgøres af lokaliteter, der godt nok har en høj uheldstæthed, men som ikke kunne udpeges efter modelmetoden, så giver dette en indikation af, at de lokaliteter, der udpeges ved Vejdirektoratets tæthedsudpegning, udmærker sig ved at være lokaliteter, der ikke indeholder lokale risikomomenter. Grundlæggende kan man derfor diskutere, om en sådan tæthedsudpegning på statsvejnettet overhovedet er betimelig ud fra den betragtning, at førnævnte giver et fingerpeg om, at det på de sorte pletter, der alene kan udpeges ved tæthedsmetoden enten vil være meget vanskeligt eller meget dyrt at realisere uheldsbesparelser i praksis. I den forbindelse kunne det være af interesse, at Vejdirektoratet gennemførte studier af sortpletarbejdernes effekt på lokaliteterne udpeget efter tæthedsmetoden for at klarlægge, om denne praksis rent faktisk er rentabel.

Selvom Vejdirektoratet altså selv under tiden gennemfører deres sortpletudpegning efter tæthedsmetoden anbefaler Vejdirektoratet generelt amterne, at de gennemfører sortpletudpegningen på amtsvejnettet efter modelmetoden. En undersøgelse gennemført af Michael



Sørensen viser også, at de fleste af amterne, se figur 4.24 i dag følger Vejdirektoratets anbefaling og gennemfører sortpletudpegningen i henhold til modelmetoden<sup>54</sup> (Sørensen, 2005).

**Figur 4.24:** Anvendte udpegningsmetoder og udpegningskriterier i amternes sortpletarbejde (Sørensen, 2005)

Amt	Udpegningsmetode	Knodepunkter		Strækninger	
		Udpegningsniveau	Min. antal uheld	Udpegningsniveau	Min. antal uheld
Nordjylland	Modelmetoden	90%	4 uheld	99,9%	5
Viborg	Modelmetoden	90%	4 uheld	99,9%	5
Århus	Modelmetoden	90%	4 uheld	99,9%	5
Vejle	Modelmetoden	80%	4 uheld	95,0%	5
Ringkøbing	Modelmetoden	95%	4 uheld	97,5%	5
Ribe	Modelmetoden	90%	4 uheld	90,0%	5
Sønderjylland	Modelmetoden	95%	4 uheld	97,5%	3
Fyn	Modelmetoden	90%	4 uheld	99,9%	5
Vestsjælland	Modelmetoden	95%	4 uheld	99,9%	5
Storstrøm	Modelmetoden	90%	4 uheld	99,9%	5
Roskilde	Modelmetoden	-	3 personskadeuheld	99,9%	5
København	Tætheds-/frekvens	-	4 alv. personskader	-	-
Frederiksborg	Tætheds-/frekvens	-	3	-	-

I 2002 præsenterede Dorte Vistisen den såkaldte dispersionsmetode, men til trods for, at denne metode tegner til at resultere i en mere sikker sortpletudpegning end de øvrige udpegningsmetoder, er der desværre ikke umiddelbart noget, der tyder på, at hverken Vejdirektoratet eller amterne påtænker at overgå til denne udpegningsmetode. En nødvendig betingelse for, at sortpletudpegningen kan gennemføres i henhold til denne metode er, at uheldsmodellerne fremover ikke længere estimeres som generaliserede lineære Poisson-

<sup>54</sup> Vejdirektoratets anbefaling af modelmetoden kan også aflæses i det forhold, at Vejdirektoratet i samarbejde med amterne har udviklet værktøjet VISplet som en del af Vejsektorens InformationsSystem – VIS. Ved hjælp af dette værktøj er det over Internettet og med baggrund i den koordinerede uheldsstatistik muligt at lave en automatisk sortpletudpegning i henhold til modelmetoden for stats- og amtsvejnettet. For vejstrækningerne gennemføres udpegningen i VISplet specifikt i henhold til den beskrevne glidermetode (Greibe og Hemdorff, 2001; Hemdorff, 2002). VISplet indeholder tillige et model, hvorunder sortpletudpegningen kan gennemføres på baggrund af tætheds-/frekvensmetoden, som Københavns Amt og Frederiksborg Amt fortsat benytter sig af.

modeller, men i stedet som generaliserede lineære Poisson-gammamodeller med tilhørende estimater på dispersionsparameteren knyttet til hver af formulerede uheldsmodeller.

Opgaven med at formulere og estimere uheldsmodeller på basis af den foreliggende koordinerede uheldsstatistik for stats- og amtsvejnettet påhviler i dag Vejdirektoratet og generelt synes det anbefalelsesværdigt, at Vejdirektoratet fremover afser midler til en yderligere udvikling af de danske uheldsmodeller, så disse i højere grad formuleres med baggrund i den moderne statistiske uheldsteori og i den forbindelse specifikt estimeres som generaliserede lineære Poisson-gammamodeller med tilhørende estimater på de resulterende uheldsmodellers dispersionsparametre.

Udover at formuleringen af generaliserede lineære Poisson-gammamodeller vil give mulighed for, at sortpletudpegningen på de nuværende stats- og amtsveje fremover kan gennemføres efter dispersionsmetoden, vil der samtidig være udsigt til, at effektstudier af trafikikkerhedstiltag og -indsatser vil kunne gennemføres i henhold til de principper og metoder, der er beskrevet under den moderne statistiske uheldsteori. Metoder, der vel at mærke tegner mere sikre og pålidelige end de metoder, der hidtil er blevet lagt til grund for effektstudier indenfor trafikikker på vejnettet i Danmark, og som dermed kan bidrage væsentligt til at øge og forbedre det vidensgrundlag, der skal fungere som referenceramme for det fremtidige danske trafikikkerhedsarbejde<sup>55</sup>.

### Kommunernes udpegningspraksis

Arbejdet med udpegning og udbedring af sorte pletter i vejnettet er desværre ikke så udbredt en aktivitet i kommunerne som tilfældet er i amterne og i Vejdirektoratet. En undersøgelse viser foretaget af Vejdirektoratet i anden halvdel af 1990'erne (Ágústsson og Rasmussen, 1999) viser således, at det trods opfordringer fra Vejdirektoratet og Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger dengang kun var cirka hver tredje danske kommune, der kontinuert og systematisk gennemførte sortpletudpegninger på deres vejnet. Dette er umiddelbart uheldigt ud fra den betragtning, at ca. 50% af alle trafikdrab og tilskadekomster i vejtrafikken sker på det kommunale vejnet<sup>56</sup> (Trafikministeriet, 2002).

Mange kommuner har dog i forbindelse med udarbejdelsen af de i kapitel 2 omtalte trafikikkerhedsplaner foretaget en kortlægning af de lokaliteter i deres vejnet som menes pro-

<sup>55</sup> Se også det teoretiske baggrundsappendiks, del IV.

<sup>56</sup> I den forbindelse hører det med i billedet, at det trods alt er de større danske kommuner på hvis vejnet, at hovedparten af de alvorlige personskadeuheld på det kommunale vejnet indtræffer, der gennemfører et kontinuert og systematisk sortpletarbejde.

blematiske i et trafiksikkerhedsperspektiv. Imidlertid er det ikke altid, at denne udpegning af problematiske lokaliteter gennemføres efter de beskrevne metoder til udpegning af sorte pletter. Således kan der ses en del eksempler på, at denne udpegning af lokaliteter, hvor der menes at være problemer med trafiksikkerheden, gennemføres på baggrund af en kombination af uheldsoplysninger, borgerhenvendelser, skolevejsanalyser o.l., se eksempelvis Pold og Studstrup (2005), Pandrup Kommune (1999), Aars Kommune (2000), Skive Kommune (1998), Fjends Kommune (1999), Hadsund Kommune (2000) samt Nielsen (2002). I og med at denne kortlægning af problemlokaliteter hviler på en kombination af uheldsobservationer og indbyggernes oplevede utryghed, kan denne udpegning ikke sidestilles med en sortpletudpegning, eftersom det i høj grad kan betvivles om de lokaliteter, der udpeges som problematiske, i praksis rummer særlige lokale risikomomenter. I hvert fald kan man gøre gældende, at eftersom udpegningen hviler på den oplevede uheldsrisiko, er de reelle risikomomenter, der eventuelt måtte findes på lokaliteterne, i hvert fald ikke umiddelbart skjult for trafikanterne.

Når kommunerne skal gennemføre sortpletudpegning på deres vejnet anbefaler Vejdirektoratet da også, at denne gennemføres efter de beskrevne udpegningsmetoder, idet Vejdirektoratet direkte anbefaler, at sortpletudpegningen gennemføres ved anvendelse af tætheds-/frekvensmetoden (Greibe og Hemdorff, 2001). Denne anbefaling skal ses som en direkte konsekvens af, at kommunerne er afskårne fra at gøre brug af de modelbaserede udpegningsmetoder. Baggrunden herfor er, at det endnu ikke er lykkedes at opbygge en koordineret uheldsstatistik for kommunevejene i Danmark, der gør det muligt at estimere tidssvarende og dækkende uheldsmodeller for kommunevejene, typisk fordi kommunerne ikke ligger inde med trafik- og vejdata i elektronisk form, der muliggør en samkøring mellem disse data og uheldsoplysningerne i den officielle færdselsuheldsstatistik. Samtidig er det heller ikke tilrådeligt, at kommunerne gør brug af uheldsmodellerne for stats- og amtsvejene, eftersom en stor del af kommunevejene i modsætning til stats- og amtsveje er beliggende i bymæssig bebyggelse, hvor det er helt andre trafikale og udformningsmæssige karakteristika, der determinerer risiko- og uheldsniveauet på enkeltlokaliteterne.

Vejdirektoratets anbefaling af tætheds-/frekvensmetoden frem for en individuel anvendelse af tætheds- henholdsvis frekvensmetoden skal ses som en konsekvens af de svagheder og de usikkerheder, der knytter sig til en sortpletudpegning, der alene baserer sig på observerede uheldstætheder henholdsvis observerede uheldsfrekvenser på enkeltlokaliteterne i vejnettet. I medfør af de svagheder, der imidlertid fortsat knytter sig til den kombinerede tætheds-/frekvensmetode set i forhold til de modelbaserede metoder, løber kommunerne i højere grad en risiko for, at deres sortpletudpegninger omfatter lokaliteter, der ikke rummer

reelle lokale risikomomenter, og hvor det følgelig kan vise sig vanskeligere subsidiært dyrere at realisere trafiksikkerhedsforbedringer<sup>57</sup>.

Blandt andet i erkendelsen af den større usikkerhed, som kommunernes sortpletarbejde traditionelt har været underlagt på baggrund af manglen på uheldsmodeller, der gør det muligt at fremsætte estimater på den generelt forventede uheldsforekomst for vejstrækninger og knudepunkter i bymæssig bebyggelse, gennemførte Vejdirektoratet op gennem 1990'erne et udviklingsarbejde møntet på formuleringen af uheldsmodeller for vejstrækninger og knudepunkter i det kommunale vejnet. Da der imidlertid var begrænsede ressourcer til rådighed i udviklingsprojektet, var det kun muligt at etablere en koordineret uheldsstatistik, der omfattede vej-, trafik- og uheldsdata fra en begrænset del af det samlede kommunale vejnet i Danmark, ligesom dataindsamlingen alene omfattede perioden 1988-1992 for knudepunkterne henholdsvis perioden 1990-1994 for vejstrækningerne (Greibe og Hemdorff, 1995; 1998; Greibe og Kjær, 2002; Greibe, 2003).

På baggrund af denne begrænsede koordinerede uheldsstatistik blev der estimeret et sæt af uheldsmodeller for henholdsvis knudepunktsanlæg og vejstrækninger i bymæssig bebyggelse, hvor modellerne specifikt blev estimeret ved en kombineret kategori- og regressionsanalyse og i henhold til generaliserede lineære Poissonmodeller, se figur 4.25.

Set i lyset af dette udviklingsarbejde samt den større sikkerhed, der knytter sig til de modelbaserede udpegningsmetoder, er det uheldigt, at der ikke siden hen er blevet taget initiativ til at opstille en koordineret uheldsstatistik, der løbende opdateres og omfatter hele det kommunale vejnet. Anvendelsesmulighederne af de modeller, der blev estimeret i forbindelse med udviklingsprojektet begrænses således væsentligt af, at modellerne dels hviler på ældre oplysninger, dels kun hviler på oplysninger fra en begrænset del af det kommunale vejnet. Konsekvensen heraf er således, at de foreliggende modeller ikke med sikkerhed giver et tidssvarende og dækkende billede af de generelt forventede uheldsforekomster for de forskellige stræknings- og knudepunktstyper i bymæssig bebyggelse.

**Figur 4.25:** *ap-værdier estimeret for uheldsmodeller for strækninger i bymæssig bebyggelse – bygader, primært kommuneveje. Inddeling i strækningstyper og estimering af værdier er baseret på den del af det kommunale vejnet, der indgik i Vejdirektoratets udvik-*

<sup>57</sup> Til at assistere kommunerne i deres udpegning af sorte pletter er der i tilknytning til PC-systemet VEJMAN udviklet et uheldsmodul, hvori det er muligt at foretage sortpletudpegninger på det kommunale vejnet dels efter uheldstæthed, dels efter uheldsfrekvens (Greibe og Hemdorff, 2001). Forudsætningen for, at den enkelte kommune kan gøre brug af VEJMAN til sortpletudpegning, er, at kommunen er tilknyttet VEJMAN-systemet, og at kommunens vejnet er beskrevet i systemet med som minimum vejlængder og trafikmængder.

lingsprojekt for uheldsmodeller for bygader (Greibe og Hemdorff, 2001). Model af formen  $\mu = a * N^p$ , hvor  $N$  repræsenterer årsdøgntrafikken på vejstrækningen.

Vejtype	Bebyggelse	Sideveje pr. km	Tilladt hastighed	Uheldsart	a	p
A-D	Center/forretningsgade	-	50-60 km/t	Alle uheld	$1,60 * 10^{-3}$	0,89
E	Etage/åben-lav/industri	0-10	50-60 km/t	Alle uheld	$7,41 * 10^{-4}$	0,89
F	Etage/åben-lav/industri	0-10	70 km/t	Alle uheld	$5,16 * 10^{-4}$	0,89
G	Etage/åben-lav/industri	> 10	50-70 km/t	Alle uheld	$1,17 * 10^{-3}$	0,89
H	Spredt	-	50-60 km/t	Alle uheld	$4,96 * 10^{-4}$	0,89
I	Spredt	-	70 km/t	Alle uheld	$8,54 * 10^{-5}$	0,89

Vejdirektoratet har ved forskellige lejligheder anbefalet, at der afsættes ressourcer til opbygningen af en koordineret uheldsstatistik for det kommunale vejnet, og at der i samme forbindelse formuleres nye og geografisk dækkende uheldsmodeller for vejstrækninger og knudepunktsanlæg i bymæssig bebyggelse. Med baggrund i de kvalitetsløft, som udviklingen indenfor rammerne af den moderne statistiske uheldsteori stiller i udsigt for såvel effektstudier som sortpletarbejde, kan det i den forbindelse anbefales, at udviklingen af uheldsmodellerne for bygader bringes et skridt videre, så disse konkret estimeres i henhold til generaliserede lineære Poisson-gammamodeller med tilhørende estimater på de respektive uheldsmodellers dispersionsparameter<sup>58</sup>.

Den forestående struktur- og kommunalreform kunne ses som en lejlighed til at få etableret en koordineret uheldsstatistik for de eksisterende kommuneveje, eftersom reformen indbefatter en omstrukturering af vejadministrationen i Danmark. Strukturreformen medfører således en nedlæggelse af amterne med udsigt til, at op til 10.000 kilometer amtsveje i stedet overflyttes til kommunerne, hvis antal nedskæres fra de nuværende 271 kommuner til 98 fremtidige storkommuner. I bestræbelserne på at undgå forringelser i det trafiksikkerhedsarbejde, der i dag udføres på amtsvejene, er det vigtigt, at storkommunerne sikrer vedligeholdelsen af den koordinerede uheldsstatistik for den del af landevejsnettet, som de hermed overtager bestyrelsen af. Med de ændringer, der hermed alligevel skal gennemføres i kommunernes opgaveportefølje, ville det med baggrund i ovenstående betragtninger være hensigtsmæssigt, at der stilles krav om, at de nye storkommuner samtidig udbygger den koordinerede uheldsstatistik til også at omfatte de eksisterende kommuneveje.

<sup>58</sup> Oprindeligt var det også intentionen, at de uheldsmodeller, der blev formuleret i Vejdirektoratets udviklingsprojekt, skulle have været formuleret i henhold til generaliserede lineære Poisson-gammamodeller (Greibe, 2003), men i sidste ende blev modellerne i overensstemmelse med normal dansk sædvane estimeret i henhold til generaliserede lineære Poissonmodeller.

## 4.9 Trafikuhelds alvorlighedsgrad – revisionsbehov og metodeudvikling

Målet med ovenstående gennemgang af definitioner, principper og metoder i udpegningen af sorte pletter er overordnet, og set i lyset af det strategiske skifte i det danske trafiksikkerhedsarbejde, jævnfør kapitel 3, at levere dokumentation for, at sortpletudpegningen i dag alene sker på basis af uheldenes antal og uden hensyntagen til deres alvorlighedsgrad, og at der på denne baggrund foreligger et behov for en skadesgradsbaseret revision af de danske udpegningsmetoder. Dette med henblik på at sikre, at de sorte pletter også udpeges under systematisk hensyntagen til uheldenes alvorlighedsgrad i bestræbelserne på at opnå endnu mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken i Danmark.

### Uheldsforekomst, risikomomenter og potentielle uheldsbesparelser

Gennemgangen af de fem udpegningsmetoder; tæthedsmetoden, frekvensmetoden, tætheds-/frekvensmetoden, modelmetoden og dispersionsmetoden viser, at den danske sortpletudpegning hidtil fortrinsvist har haft sit afsæt i antallet af uheld. Grundlæggende er alle fem metoder således fokuserede mod at identificere de lokaliteter, hvor der lokalt sker signifikant flere uheld end normalt. Dette ud fra den betragtning, at en stor afvigelse mellem den lokale uheldsforekomst på enkeltlokaliteten og den uheldsforekomst, der normalt kan forventes, udlægges som en indikation af, at der på de pågældende enkeltlokaliteter findes nogle særlige lokale risikomomenter, der, hvis de ikke elimineres, også i fremtiden vil give anledning til lokale uheldsforekomster væsentligt over det normale niveau.

Set i dette lys er de eksisterende udpegningsmetoder entydigt orienteret mod at identificere de lokaliteter, hvor den hidtidige uheldsforekomst taler for, at den lokale uheldsrisiko er væsentligt højere end normalt, når de generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika på enkeltlokaliteterne tages i betragtning. Når interessen i sortpletarbejdet har samlet sig omkring en identifikation af lokaliteter med disse karakteristika, kan det tilskrives et rationale om, at der på lokaliteter med sådanne lokale risikomomenter umiddelbart er udsigt til, at store uheldsbesparelser kan realiseres forholdsvist billigt. De anvendte udpegningsprincipper – især når det gælder de modelbaserede udpegningsmetoder – peger således i retning af, at den unormalt høje uheldsforekomst på de udpegede lokaliteter kan henføres til den helt lokale vejudformning og trafikafvikling på enkeltlokaliteterne, hvorfor uheldsbesparelserne typisk vil kunne realiseres ved at identificere og rette fejl og uhenigtsmæssigheder i den lokale trafikafvikling og den detaljerede vejudformning.

Denne fokusering på uheldsforekomsten og potentialerne for besparelser i antallet af uheld i det traditionelle sortpletarbejde i Danmark dokumenterer, at sortpletarbejdet hidtil i høj grad har været hjemmehørende indenfor rammerne af en klassisk Crash Prevention strategi, hvor fokus, jævnfør kapitel 3, ligger på at forebygge og forhindre så mange uheld som muligt indenfor rammerne af de ressourcer, der er til rådighed for trafiksikkerhedsarbejdet, uden i øvrigt at skelne nærmere til trafikuheldenes alvorlighedsgrad. At sortpletudpegningen i Danmark baseres på uheldsforekomsten alene frem for uheldenes alvorlighedsgrad kan opsummerende aflæses i de sortpletdefinitioner, som Thorson lagde til grund for introduktionen af tæthedsmetoden, frekvensmetoden, tætheds-/frekvensmetoden og modelmetoden tilbage i 1970, se figur 4.26.

**Figur 4.25:** *Thorsons idealdefinition, modificerede idealdefinition og praktiske sortpletdefinition lagt til grund for introduktionen af tæthedsmetoden, frekvensmetoden, tætheds-/frekvensmetoden og modelmetoden.*

- Ideel sortpletdefinition:

*"En sort plet er et punkt på vejen eller en strækning af vejen, hvor vejudformningen eller trafikreguleringen adskiller sig fra vejens eller reguleringens generelle standard på den pågældende vej eller i det pågældende land, således at uheldsrisikoen forøges, uden at det kan erkendes eller forudses af trafikanten."* (Thorson, 1970, p. 9).

- Modificeret ideel sortpletdefinition:

*"En sort plet er ethvert sted på vejnettet, hvor der er indtruffet ét eller flere uheld, der kan føres tilbage til specielle forhold eller fejl i vejnettet eller i trafikmiljøet."* (Thorson, 1970, p. 10).

- Praktisk sortpletdefinition:

*"En sort plet på vejnettet er et vejelement, hvor der sker mindst x uheld pr. tidsenhed, og hvor uheldstallet er signifikant højere end det gennemsnitlige antal uheld for den vejtype elementet tilhører."* (Thorson, 1970, p. 9).

Eftersom de udpegningsmetoder og de bagvedliggende principper, som Thorson beskrev tilbage i 1970, siden hen har stået mere eller mindre uantastede, afspejler definitionerne i figur 4.26, at det i det danske sortpletarbejde i snart 35 år været en grundlæggende præmis og antagelse, at sorte pletter udelukkende skulle defineres, identificeres og udpeges på basis af antallet af uheld og specifikt afvigelsen mellem det observerede antal uheld og det normalt forventede antal uheld. Dorte Vistisens dispersionsmetode bryder ikke afgørende med dette tænkesæt, hvilket blandt andet konkret afspejler sig i, at der er et sammenfald mellem den praktiske sortpletdefinition i en sortpletudpegning gennemført efter dispersionsmetoden og den praktiske sortpletdefinition i en sortpletudpegning gennemført efter modelmetoden.

## Diskrepans mellem mål, strategi og metode

Det faktum, at sortpletudpegningen med de foreliggende udpegningsmetoder reelt gennemføres uden systematisk hensyntagen til trafikuheldenes alvorlighedsgrad, bevirker, at der i dag foreligger en diskrepans mellem de metoder, der anvendes til sortpletudpegning, og de strategier og mål, der er formuleret for trafiksikkerhedsarbejdet i Danmark.

Diskrepansen består sig grundlæggende i, at man på den ene side bekender sig til en Loss Reduction strategi med fokus rettet mod de alvorlige trafikuheld og dødsulykkerne, og på den anden side baserer sortpletudpegningen på principper og metoder hjemmehørende i et Crash Prevention perspektiv, hvor fokus ikke er på skadesbesparelser, men i stedet generelt på uheldsbesparelser. I et trafiksikkerhedsarbejde, hvor fokus lægges på så effektivt som muligt at begrænse antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne, kan der således, jævnfør kapitel 3, argumenteres for, at udpegningen af sorte pletter ikke alene gennemføres på grundlag af antallet af observerede uheldsforekomster, men tillige baseres på uheldenes alvorlighedsgrad eller forhold, der har betydning herfor.

I stedet for som hidtil at stræbe imod at identificere lokaliteter, hvor den lokale uheldsrisiko blot tegner højere end normal, burde udpegningsmetoderne på denne baggrund søges revideret. Målet for en sådan revisions- og udviklingsproces skulle da være metoder, der i højere grad sikrer en udpegning af de lokaliteter, hvor risikoen for, at alvorlige personska- deuheld eller dødsulykker vil indtræffe, er (væsentlig) højere end normalt. Hermed ville der i højere grad end i dag være skabt balance mellem mål, strategi og indsats i sortpletar- bejdet og den omtalte diskrepans følgelig være elimineret.

## Eksisterende hensyntagen til uheldenes alvorlighedsgrad

Som situationen er i dag foreskriver metodelitteraturen indenfor sortpletarbejdet alene en hensyntagen til trafikuheldenes alvorlighedsgrad, når det gælder vurderingen af de foreslåede sortpletprojekters lønsomhed i sortpletarbejdets trin 6 og 7, idet der i den forbindelse normalt skal foretages en vurdering af, hvordan de forventede uhelds- eller skadesbesparelser fordeler sig på forskellige skadesgrader (Sekretariatet for Sikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger, 1977; Greibe og Hemdorff, 2001).

I forhold til at fokusere indsatsen mod de lokaliteter, hvor risikoen for alvorlige personska- deuheld er højere end normalt, falder denne hensyntagen imidlertid for sent i processen, idet vurderingen alene omfatter de lokaliteter, der i trin 3 blev udpeget efter de metoder, som er beskrevet og analyseret i det ovenstående. Denne hensyntagen til uheldenes alvorlighedsgrad har derfor ingen indflydelse på hvilke lokaliteter, der bliver udpeget som sorte



pletter i trin 3, men har alene indflydelse på prioriteringen af de foreslåede sortpletprojekter.

I forhold til diskussionen af mulighederne for at inddrage trafikuheldenes alvorlighedsgrad allerede i udpegningsfasen vil nogle måske fremhæve, at behovet for en decideret revision af de foreliggende udpegningsmetoder er til at overse. Således forholder det sig sådan, at Vejdirektoratet allerede igennem en årrække og på basis af den koordinerede uheldsstatistik har udviklet ap-modeller med hvilke, at det er muligt at estimere det generelt forventede antal årlige personskadeuheld for de samme vejtyper, som er defineret i de traditionelle ap-modeller, der beskriver sammenhængen mellem antallet af uheld og generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika såsom trafikmængden, antallet af kørespor, knudepunktstype etc. Forskellen mellem de to grupper af modeller består sig således alene i, at ap-parametrene i førstnævnte tilfælde er baseret på en regressionsanalyse med de observerede personskadeuheld som den afhængige regressionsvariabel, mens det er det samlede antal observerede uheld, der indgår som den afhængige regressionsvariabel i formuleringen af de traditionelle uheldsmodeller, hvilket grundlæggende afspejles i, at det kun er værdierne på ap-parametrene, der varierer de to modelgrupper imellem. Modellerne for det generelt forventede antal årlige personskadeuheld, kan derfor også opskrives på følgende form, idet  $\mu_{it,pers}$  (\*  $L_i$ ) beskriver det generelt forventede antal årlige personskadeuheld for lokalitetstypen:

$$\mu_{it,pers}^{ap_k} = a_{k,pers} * N_{it}^{p_{k,pers}} \quad (\text{vejstrækninger})$$

$$\mu_{it,pers}^{ap_k} = a_{k,pers} * N_{p,it}^{p_{p,k,pers}} * N_{s,it}^{p_{s,k,pers}} \quad (\text{knudepunkter})$$

I figur 4.27 er ap-værdierne for modellerne, der beskriver det generelt forventede antal personskadeuheld som funktion af trafikmængden og lokalitetstypen angivet for knudepunkter i stats- og amtsvejnettet med henholdsvis uden randbebyggelse.

**Figur 4.27:** *ap-værdier for modeller til beskrivelse af den generelt forventede uheldsfrekvens for knudepunkter i amts- og statsvejnettet uden henholdsvis med randbebyggelse. ap-værdier estimeret med baggrund i uheldsdata for årene 1995-1999 (Greibe og Hemdorff, 2001).*

Knodepunkter uden randbebyggelse					Knodepunkter med randbebyggelse				
Krydstype	ap-type	a <sub>pers</sub>	p <sub>p,pers</sub>	p <sub>s,pers</sub>	Krydstype	ap-type	a <sub>pers</sub>	p <sub>p,pers</sub>	p <sub>s,pers</sub>
3-ben signalreguleret	521	0,000334	0,50	0,31	3-ben signalreguleret	511	0,000256	0,49	0,32
3-ben primær + sekundær kanaliseret	522	0,000024	0,52	0,62	3-ben primær + sekundær kanaliseret	512	0,000002	0,87	0,80
3-ben primær kanaliseret	523	0,010284	0,24	0,01	3-ben primær kanaliseret	513	0,000022	0,47	0,59
3-ben sekundær kanaliseret	524	0,000136	0,77	0,02	3-ben sekundær kanaliseret	514			
3-ben ingen kanalisering	520	0,000038	0,81	0,09	3-ben ingen kanalisering	510	0,000005	0,63	0,60
4-ben signalreguleret	621	0,000140	0,53	0,39	4-ben signalreguleret	611	0,000013	0,58	0,62
4-ben primær + sekundær kanaliseret	622	0,002250	0,31	0,31	4-ben primær + sekundær kanaliseret	612	0,000201	0,33	0,56
4-ben primær kanaliseret	623	0,201905	-	-	4-ben primær kanaliseret	613			
4-ben sekundær kanaliseret	624	0,271177	-	-	4-ben sekundær kanaliseret	614			
4-ben ingen kanalisering	620	0,015380	0,26	0,03	4-ben ingen kanalisering	610	0,032577	0,12	0,03

Disse modeller åbner umiddelbart op for, at sortpletudpegningen under modelmetoden kan gennemføres på basis af en sammenligning mellem det observerede antal personskadeuheld i udpegningsperioden,  $x_{iT,pers}$ , og det generelt forventede antal personskadeuheld for lokalitetstypen,  $\mu_{iT,pers} (* L_i)$ , i henhold til følgende udpegningskriterium:

$$\text{Hvis } x_{iT,pers} > (\mu_{iT,pers} (* L_i) + b) + Z * \sqrt{\mu_{iT,pers} (* L_i)}$$

kan enkeltlokaliteten i udpeges som en sort plet

En sortpletudpegning gennemført i henhold til dette udpegningskriterium kan umiddelbart sidestilles med, at vejnettet nu afsøges for enkeltlokaliteter, der med stor sandsynlighed rummer særlige lokale risikomomenter, som bevirker, at der lokalt vil indtræffe signifikant flere *personskadeuheld*, end hvad der er normalt for den pågældende lokalitetstype ved den aktuelle trafikmængde.

Ækvivalent hertil har kommunerne ligeledes mulighed for at basere deres udpegning af sorte pletter efter tætheds-/frekvensmetoden på basis af antallet af observerede personskadeuheld frem for blot det samlede antal uheld. Dette kan således konkret ske ved, at basere

udpegningen på grundlag af den observerede personskadeuheldstæthed og den observerede personskadeuheldsfrekvens estimeret for hver af enkeltlokaliteterne i den enkelte kommunes vejnet.

At basere sortpletudpegningen på de observerede personskadeuheld og ikke det samlede antal uheld, det vil sige summen af observerede personskade- og materielskadeuheld, kan siges at markere en hensyntagen til uheldenes alvorlighedsgrad i forbindelse med udpegningen af de sorte pletter. Den her omtalte udpegningspraksis peger således i retning af, at udpegningen mere målrettet vil føre til en udpegningspraksis af de lokaliteter, hvor risikoen for, at personskadeuheld vil indtræffe, er højere end normalt, i stedet for blot at lede til en udpegningspraksis af de steder, hvor uheldsrisikoen som helhed tegner højere end normalt

Mulighederne for at basere sortpletudpegningen i henhold til modelmetoden henholdsvis tætheds-/frekvensmetoden på antallet af observerede personskadeuheld frem for det samlede antal observerede uheld er imidlertid ikke direkte omtalt i den nyere modelitteratur relateret til udpegningen af sorte pletter. Samtidig kan det også i høj grad diskuteres om tilgangen med at basere udpegningen alene på de observerede personskadeuheld markerer en tilstrækkelig og betimelig hensyntagen til uheldenes alvorlighedsgrad. To forhold taler således imod.

*For det første* tilsiger de fremsatte målsætninger for det fremtidige trafiksikkerhedsarbejde, at dette især skal fokuseres mod at nedbringe antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne. En sortpletudpegningspraksis, der alene baserer sig på de observerede personskadeuheld, er på den baggrund ikke i tilstrækkelig grad fokuseret mod de alvorlige personskadeuheld og dødsulykkerne, idet de lette personskadeuheld sidestilles med disse alvorligere uheld i en sortpletudpegningspraksis, der er baseret på de observerede personskadeuheld generelt. En udpegningspraksis, der baserer sig på de observerede alvorlige personskadeuheld og de observerede dødsulykker ville umiddelbart i højere grad være i overensstemmelse med den fremsatte målsætning, men tegner ikke umiddelbart farbar blandt på grund af fraværet af uheldsmodeller, der gør det muligt at estimere det generelt forventede antal alvorlige personskadeuheld og det generelt forventede antal dødsulykker med baggrund i generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika.

*For det andet* kan der stilles spørgsmålstegn ved det betimelig i at basere sortpletudpegningen på de enkelte uhelds faktiske og direkte konsekvenser. Denne betragtning har sin rod i det forhold, at det enkelte uhelds faktiske konsekvenser i visse tilfælde vil være betinget af tilfældigheder eller forhold, der er eksterne i forhold til sortpletarbejdet. Det vil

sige forhold, der ikke umiddelbart kan påvirkes gennem de stedbundne trafiktekniske løsninger, som sortpletarbejdet normalt omfatter. Et eksempel på en sådan faktor er eksempelvis manglende brug af sele. Baserer man derfor alene sortpletarbejdet på de observerede uhelds faktiske konsekvens, kan man på dette grundlag diskutere, om der hermed er opnået tilstrækkelig systematisk hensyntagen til uheldenes alvorlighedsgrad i udpegningen af de sorte pletter.

Det uhensigtsmæssige ved at tage udgangspunkt i de observerede uhelds faktiske konsekvenser kan illustreres ved et principielt eksempel. Har man således to identiske lokaliteter, hvor der på dem begge er indtruffet to uheld, der ene og alene adskiller sig ved, at de to observerede uheld på den ene lokalitet har karakter af alvorlige personskadeuheld, mens de på den anden alene har karakter af rene materielskadeuheld, som følge af, at de implicerede bilister her anvendte sikkerhedssele, er det i en sortpletudpegning, der alene baserer sig på de observerede personskadeuheld, kun førstnævnte lokalitet, der kan komme i betragtning som en mulig sort plet. En sådan tilgang kan umiddelbart betragtes som inkonsistent, når det gælder en udpegningsmæssig hensyntagen til uheldenes alvorlighedsgrad, idet risikoen for, at der i fremtiden vil indtræffe et alvorligt personskadeuheld på lokaliteten, hvor der i udpegningsperioden alene er observeret rene materielskadeuheld, ikke tegner mindre end på lokaliteten med de to alvorlige personskadeuheld under forudsætning af, at anvendelsen af sikkerhedssele er lige stor blandt bilisterne på de to lokaliteter.

Disse betragtninger taler sammenfattende for, at dersom der skal introduceres en meningsfuld systematisk hensyntagen til uheldenes alvorlighedsgrad i udpegningen af de sorte pletter, bør denne hensyntagen baseres på forhold og faktorer, der på den ene side har betydning for uheldenes normale alvorlighedsgrad og som det på den anden side er muligt at påvirke gennem de trafiktekniske og planlægningsmæssige tiltag, som et sortpletarbejde normalvis omfatter. I stedet for at basere udpegningen på de observerede uhelds faktiske alvorlighedsgrad kunne det således i stedet være langt mere hensigtsmæssigt at identificere nogle særligt alvorlige uheldstyper på basis af forhold, der på den ene side har betydning for alvorlighedsgraden og på den anden side kan påvirkes gennem sortpletarbejdet, idet de observerede uheld i sortpletudpegningen efterfølgende vægtes på basis af uheldstypens normale alvorlighedsgrad<sup>59</sup>.

---

<sup>59</sup> Denne pointe uddybes og adresseres yderligere i kapitel 5 og i kapitel 6, da den har haft stor betydning for designet af analyserne af trafikuhelds alvorlighedsgrad i kapitel 5 samt for revisionen og udviklingen af nye skadesgradsbaserede udpegningsmetoder i kapitel 6.

## **Skadesgradsbaserede argumenter for en metoderevision og -udvikling**

Det er på ingen måde overraskende, at metoder til sortpletudpegning, der er dateret så langt tilbage som til slutningen af 1960'erne og begyndelsen af 1970'erne, baserer sig på en sammenligning mellem den observerede uheldsforekomst på enkeltlokaliteterne og den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstyperne og i det hele taget primært er fokuseret mod uhelds- frem for skadesforebyggelse. Andet ville næsten have været "unaturligt" det daværende vidensgrundlag på området taget i betragtning.

Når sortpletudpegningen således alene blev baseret på uheldenes antal uden skelen til deres alvorlighedsgrad skal det ses i sammenhæng med, at man på daværende tidspunkt primært lå inde med viden om samspillet mellem uheldsforekomsten på den ene side og generelle trafikale og udformningsmæssige karakteristika på den anden side. Denne viden var samtidig også forholdsvis ny i dansk regi, eftersom beskrivelserne af førnævnte samspil primært blev tilvejebragt i anden halvdel af 1960'erne i takt med, at den koordinerede uheldsstatistik for det overordnede vejnet blev så veludbygget, at det blev muligt at gennemføre statistiske analyser af relationerne mellem vejudformning, trafik og uheldsforekomst.

I sammenligning hermed forelå der i Danmark kun begrænset viden relateret til trafikuheldenes alvorlighedsgrad og forhold med indflydelse herpå. Forklaringen herpå skal formentlig søges i, at de begrænsede ressourcer, der var til rådighed for trafiksikkerhedsforskningen i første omgang blev anvendt på at beskrivelse samspillet mellem vejudformning, trafik og uheldsforekomst. At det var på selve uheldsforekomsten og ikke uheldenes alvorlighedsgrad, at fokus blev lagt i forskningen skal ses i lyset af den på daværende tidspunkt fremherskende Crash Prevention strategi indenfor trafiksikkerhedsarbejdet, der, jævnfør kapitel 3, implicit forudsatte, at trafikuheldenes alvorlighedsgrad enten var betinget af tilfældigheder eller afhang forhold, der var eksterne for trafiksikkerhedsarbejdet.

Set i dette perspektiv er det næsten naturligt, at den viden, der just var blevet tilvejebragt omkring samspillet mellem vejudformning, trafik og uheldsforekomst, i 1970 blev omsat i formuleringen af udpegningsmetoder, der baserede sig på sammenligninger mellem det observerede antal uheld og det generelt forventede antal uheld for lokalitetstypen. Disse 35 år gamle udpegningsmetoder er efterfølgende op gennem 1970'erne, 1980'erne og 1990'erne blevet implementeret i Vejdirektoratets, amternes og til dels de danske kommuners sortpletarbejde, hvor dette i dag primært gennemføres på basis af sortpletudpegninger efter modelmetoden eller tætheds-/frekvensmetoden.

Sortpletarbejdet gennemført i henhold til de udpegningsmetoder og den analysepraksis, der er beskrevet af Thorson (1970) og Sekretariatet for Sikkerhedsfremmede Vejforanstaltninger, har formentlig sin del af æren for den markante nedgang i antallet af dræbte og tilskadekomne i vejtrafikken i Danmark siden begyndelsen af 1970'erne og frem til i dag. Der foreligger dog ikke umiddelbart studier, der kan kaste lys over, hvor stor en del af nedgangen i antallet af dræbte og tilskadekomne på landsplan, som kan henføres til det sortpletarbejde, som Vejdirektoratet, amterne og kommunerne har gennemført på deres respektive dele af det danske vejnet. At sortpletarbejdet har haft en gavnlig indflydelse på trafiksikkerheden fremgår imidlertid til eksempel af et effektstudie foretaget af Sekretariatet for Trafiksikkerhedsfremmende Vejforanstaltninger af det tidligere omtalte sortpletarbejde i Silkeborg Kommune, se figur 4.28.

**Figur 4.28:** Resultat af effektstudie af sortpletarbejde i Silkeborg Kommune i årene omkring 1990. Effekten opgivet som uheldsbesparelser over en 3-årig periode (Værø, 1992a).

Effekt	Rapporterede person- og materielskadeulykker	Rapporterede personskadeulykker
Ændring i absolutte uheldstal	÷ 30%	÷ 41%
Ændring i uheldstal korregeret for den generelle udvikling i uheldsforekomsterne i Silkeborg Kommune	÷ 33%	÷ 41%
Ændring i uheldstal korregeret for generel udvikling samt regressionseffekten <sup>60</sup>	÷ 12%	÷ 21%

Selvom de sortpletarbejder, der er gennemført efter de eksisterende og traditionelle sortpletmetoder efter alt at dømme fortsat vil bidrage til reduktioner antallet af dræbte og (alvorligt) tilskadekomne i vejtrafikken i Danmark, synes det alligevel betimeligt her 35 år efter metodernes tilblivelse at rejse spørgsmålet, om det det fortsat er hensigtsmæssigt alene at basere udpegningen af sorte pletter på antallet af uheldsforekomster uden systematisk inddragelse af trafikuheldenes alvorlighedsgrad eller forhold, der har indflydelse herpå.

At spørgsmålet trænger sig på her på den anden side af årtusindeskiftet udspringer grundlæggende af følgende 3 konstateringer:

<sup>60</sup> Bemærk, at kontrollen for regressionseffekten ikke er gennemført i henhold til de principper, der er beskrevet under de moderne effektstudier.

- For det første har de seneste 50 års dansk og især international forskning påvist og dokumenteret, at trafikuheldenes alvorlighedsgrad ikke alene er betinget af tilfældigheder og forhold, der er eksterne for trafiksikkerhedsarbejdet, men at trafikuheldenes alvorlighedsgrad i høj grad også er betinget af faktorer og forhold, som det muligt at påvirke gennem vejbestyrelsernes stedbundne trafiksikkerhedsarbejde<sup>61</sup>. I sortpletarbejdet er det således ikke blot muligt at påvirke selve uheldsforekomsten, hvilket har været fokus for det traditionelle sortpletarbejde, men også uheldenes alvorlighedsgrad. Dette taler for, at udpegningen af de sorte pletter ikke entydigt fokuseres mod en udpegning af de lokaliteter, hvor blot uheldsrisikoen forekommer højere end normalt, men i stedet mere målrettet fokuseres mod en systematisk udpegning af de lokaliteter, hvor risikoen for alvorlige personskadeuheld og dødsulykker i særlig grad tegner højere end normalt.
- For det andet er det fra politisk side – gennem Færdselssikkerhedskommissionen – meldt ud, at det danske trafiksikkerhedsarbejde i fremtiden skal fokuseres mod de alvorlige personskadeuheld. Denne fokusering i målsætning og strategi i kombination med mulighederne for at påvirke trafikuheldenes alvorlighedsgrad taler for, at vejbestyrelsernes sortpletarbejde i højere grad bør orienteres mod de alvorlige personskadeuheld, og at udpegningen af sorte pletter som sådan på systematisk vis bør fokuseres mod en udpegning af de lokaliteter, hvor der er udsigt til, at unormalt mange alvorlige personskadeuheld og dødsulykker vil indtræffe. Dette ud fra den betragtning, at der her kan påregnes at være et særligt potentiale for besparelser i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken.
- For det tredje forholder det sig sådan, at en lang række af de tiltag, der billigt og effektivt kan forbedre trafiksikkerheden for længst er blevet iværksat i Danmark. På den baggrund kunne man frygte for, at det til stadighed vil blive sværere, dyrere og mere kompliceret at opnå reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne. Yderligere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne synes derfor at være betinget af, at der løbende sker en revision og en nyudvikling af metoder og værktøjer i trafiksikkerhedsarbejdet, herunder også sortpletarbejdet.

Alle tre forhold taler samstemmende for, at der sker en skadesgradsbaseret revision af de eksisterende udpegningsmetoder og måske endda bør iværksættes en udvikling af helt nye udpegningsmetoder, der sikrer, at den indledende sortpletudpegning i højere grad sker under en systematisk hensyntagen til trafikuheldenes alvorlighedsgrad, så den fremtidige ind-

---

<sup>61</sup> Se kapitel 5 for nærmere omtale af faktorer, der har betydning for trafikuhelds alvorlighedsgrad og som det samtidig er muligt at påvirke gennem vejbestyrelsernes stedbundne trafiksikkerhedsarbejde, herunder også Vejdirektoratets, amternes og kommunernes sortpletarbejde.

sats specifikt målrettes mod de lokaliteter, hvor der i særlig grad er udsigt til, at alvorlige trafikuheld vil indtræffe.

### Øvrige revisions- og udviklingsbehov

På baggrund af ovenstående betragtninger er det her 35 år efter formuleringen af de anvendte danske udpegningsmetoder højst relevant at analysere og kortlægge mulighederne for på systematisk vis at inddragen uheldenes alvorlighedsgrad i udpegningen af de sorte pletter, således at denne del af trafiksikkerhedsarbejdet kan bidrage til endnu mere effektive reduktioner i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i vejtrafikken i Danmark.

Ønsket om i højere grad at inddrage uheldenes alvorlighedsgrad på systematisk vis er imidlertid ikke det eneste forhold, der taler for en revision og ændring af de metoder, der i dag finder anvendelse i Vejdirektoratets, amternes og kommunernes sortpletarbejde på henholdsvis stats-, amts- og kommunevejene. Gennemgangen af de respektive danske udpegningsmetoder peger således i retning af, at de i øjeblikket anvendte udpegningsmetoder; tæthedsmetoden, frekvensmetoden, den kombinerede tætheds-/frekvensmetode og modelmetoden hver især er forbundet med visse svagheder, der betyder, at sortpletudpegningen er forbundet med unødigt usikkerhed og derfor ikke nødvendigvis resulterer i en udpegnings af præcis de værste sorte pletter i traditionelt forstand. Det vil sige de lokaliteter, der rummer de største lokale risikomomenter, og hvor der som sådan er udsigt til lokale uheldsforekomster væsentligt over det niveau, der er normalt for lokalitetstypen, med mindre der sættes ind med et effektivt lokalt trafiksikkerhedsarbejde på disse lokaliteter. Disse usikkerheder udspringer dels af måden hvorpå den normalt forventede uheldsforekomst beskrives i sortpletudpegningen, dels af måden hvorpå og omfanget hvori der søges kontrolleret for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster, når de observerede og generelt forventede uheldsforekomster sammenholdes i bestræbelserne på at identificere de lokaliteter, der rummer de største lokale risikomomenter.

Kombineres dette med det forhold, at der indenfor rammerne af den moderne statistiske uheldsteori er formuleret udpegningsmetoder med baggrund i den anerkendte empiriske Bayes metode, der i højere grad synes i overensstemmelse med den statistisk-teoretiske beskrivelse af uheldshændelser i vejtrafikken<sup>62</sup>, foreligger der umiddelbart et argument for, at de eksisterende udpegningsmetoder erstattes af udpegningsmetoder hjemmehørende indenfor rammerne af den moderne statistiske uheldsteori, herunder dispersionsmetoden, der i dansk regi er beskrevet og udviklet af Vistisen (2002).

<sup>62</sup> Jævnfør også det teoretiske baggrundsappendiks.



Vistisen har i den forbindelse ydermere og i et praktisk anvendelsesperspektiv nok så vigtigt eftervist, at dispersionsmetoden i traditionel forstand resulterer i en mere sikker sortpletudpegning end den modelmetode, der anvendes af størstedelen af amterne og af Vejdirektoratet, og specifikt i højere grad fører til en udpegning af de lokaliteter, hvor den lokalt forventede uheldsforekomst mest markant overstiger den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen. Styrken ved dispersionsmetoden kan endvidere illustreres ved, at der i effektstudierne indenfor rammerne af den moderne uheldsteori med afsæt i den empiriske Bayes metode og efter samme princip som i dispersionsmetoden, gennemføres bedre kontroller for den tilfældige variation i de observerede uheldsforekomster end tilfældet er med de metoder, som traditionelt er blevet benyttet i danske effektstudier.

I bestræbelserne på at opnå en mere sikker udpegning af de sorte pletter i traditionel forstand, taler udviklingen indenfor rammerne af den moderne statistiske uheldsteori umiddelbart for, at kommunerne i deres sortpletarbejde skifter fra den hyppigt anvendte tætheds-/frekvensmetode til dispersionsmetoden, og at amterne og Vejdirektoratet tilsvarende skifter fra modelmetoden over til dispersionsmetoden. For kommunernes vedkommende er et sådant skifte forbundet med et større praktisk udviklingsarbejde, end det er tilfældet for amterne og Vejdirektoratet.

Når det gælder amterne og Vejdirektoratet gælder det således, at der i dag foreligger en koordineret uheldsstatistik for amts- og statsvejene, hvori det er muligt at samkøre vej-, trafik- og uheldsdata, der allerede i dag anvendes i formuleringen af de uheldsmodeller, som lægges til grund for estimererne på de generelt forventede uheldsforekomster i forbindelse med sortpletudpegningerne i henhold til modelmetoden på stats- og amtsvejene. Konverteringen fra modelmetoden til dispersionsmetoden er derfor ”blot” betinget af, at uheldsmodellerne fremover estimeres i henhold til en generaliseret lineær Poisson-gammamodel frem for som i dag en generaliseret lineær Poissonmodel under samtidig estimering af dispersionsparameteren for hver af de formulerede Poisson-gammabaserede uheldsmodeller. Efterfølgende vil det fremdeles være muligt at opnå estimerer på dispersionseffekten for hver enkeltlokalitet,  $s_i$ , og dermed også den lokalt forventede uheldsforekomst,  $\lambda_{iT}$ , med deraf følgende mulighed for at gennemføre sortpletudpegninger i henhold til dispersionsmetoden.

I kommunernes tilfælde er opgaven væsentligt mere omfattende, da kommunerne står uden koordineret uheldsstatistik for det kommunale vejnet, hvori det er muligt at samkøre vej-, trafik- og uheldsdata. Følgelig står kommunerne i dag uden tidssvarende og geografisk

dækkende uheldsmodeller og dermed uden mulighed for at gennemføre sortpletudpegningen efter de modelbaserede metoder, hvorfor de i dag er henvist til primært tætheds-/frekvensmetoden, der giver en noget mere usikker sortpletudpegning end såvel modelmetoden som dispersionsmetoden.

En konvertering til dispersionsmetoden er i dette tilfælde grundliggende betinget af, at der opstilles en koordineret uheldsstatistik i hvilken vej-, trafik- og uheldsdata for det kommunale vejnet kan samkøres. Opbygningen af en sådan er særdeles anbefalelsesværdig, da det vil skabe grundlag for et kvalitetsløft i kommunernes trafiksikkerhedsarbejde og især i kommunernes sortpletarbejde. Et kvalitetsløft, der i særlig grad synes påkrævet set i lyset af, at kommunerne står til at skulle overtage 10.000 kilometer amtsveje fra amterne i forbindelse med den forestående strukturreform og dermed også sortpletudpegningen for denne del af vejnettet (Sørensen og Madsen, 2005).

I et optimalt teoretisk perspektiv bør en sådan koordineret uheldsstatistik anvendes som grundlag for at formulere uheldsmodeller for bygader i henhold til generaliserede lineære Poisson-gammamodeller med tilhørende estimater på dispersionsparameteren, da dette som nævnt vil give anledning til, at sortpletudpegningen også på det kommunale vejnet kan gennemføres i henhold til dispersionsmetoden. Dog vil en traditionel formulering af uheldsmodeller for kommunevejene, der alene giver mulighed for en konvertering fra tætheds-/frekvensmetoden til modelmetoden også være ensbetydende med et kvalitetsløft i sortpletudpegningen, da sidstnævnte i højere grad end tætheds-/frekvensmetoden kan påregnes at føre til en udpegning af de lokaliteter, der indeholder særlige lokale risikoområder.

Formuleringen af uheldsmodeller i henhold til en generaliseret lineær Poisson-gammamodel med tilhørende estimater på dispersionsparameteren for hver uheldsmodel er tillige anbefalelsesværdig ud fra den betragtning, at der herved også vil være åbnet for et væsentligt kvalitetsløft i forhold til gennemførelsen af studier af vej- og trafikprojekters sikkerhedsmæssige effekter. Med uheldsmodeller for såvel kommunevejene, de nuværende amtsveje som statsvejene med tilhørende estimater på dispersionsparametrene vil det nemlig være muligt at gennemføre effektstudier i henhold til principperne i den moderne statistiske uheldsteori. Principper, der som beskrevet i det teoretiske baggrundsappendiks, giver en bedre kontrol for den tilfældige uheldsvariation set i forhold til de hidtil anvendte metoder og derfor også giver en mere sikker og pålidelig beskrivelse af effekten af de forhold og tiltag, hvis trafiksikkerhedseffekt ønskes vurderet. En samtidig konvertering til dispersionsmetoden og moderne principper for effektstudier vil sammenfattende betyde, at to så

vigtige discipliner som sortpletudpegning og effektstudier vil være rodfæstet indenfor den samme teoretiske referenceramme, hvilket vil sikre en teoretisk og metodisk konsistens og konsekvens i det danske trafikikkerhedsarbejde.

Endelig og helt grundlæggende vil formuleringen af danske uheldsmodeller i henhold til en generaliseret lineær Poisson-gammamodel med tilhørende estimater på de respektive modellens dispersionsparameter give mulighed for endnu bedre beskrivelser af det lokale risiko- og sikkerhedsniveau på enkeltlokaliteterne i vejnettet, end det er muligt med de eksisterende danske modeller. Jævnfør det teoretiske baggrundsappendiks, del IV, kan dette ske ved at estimere den lokalt forventede årlige uheldsforekomst på enkeltlokaliteterne i henhold til følgende udtryk:

$$\lambda_{it} = \mu_{it} * s_i = \mu_{it} * \left( \frac{\alpha + x_{iT}}{\alpha + \mu_{iT}} \right) \text{ (knodepunktsanlæg)}$$

henholdsvis

$$\lambda_{it} = \mu_{it} * L_i * s_i = \mu_{it} * L_i * \left( \frac{\alpha * L_i + x_{iT}}{\alpha * L_i + \mu_{iT} * L_i} \right) \text{ (vejstrækninger)}$$

## Udviklingsperspektiver i sortpletudpegningen

Sammenfattende rejser der sig i dag på to fronter argumenter for en revision af de eksisterende udpegningsmetoder i det danske sortpletarbejde og som sådan tegner der sig også to perspektiver for revisionen af de eksisterende udpegningsmetoder samt udviklingen af helt nye udpegningsmetoder.

Det ene udviklingsperspektiv udspringer af udviklingen indenfor rammerne af den moderne statistiske uheldsteori og specifikt de muligheder, der her stilles i udsigt for at opnå en mere sikker udpegning af de lokaliteter, som i praksis rummer de største særlige lokale risikomomenter. Det andet revisions- og udviklingsperspektiv knytter sig til behovet og mulighederne for på systematisk vis ikke blot at inddrage uheldenes antal, men også deres alvorlighedsgrad, når det gælder udpegningen af sorte pletter, således at sortpletudpegningen mere målrettet fokuseres mod en identifikation af de lokaliteter, hvor risikoen for tab af menneskeliv og alvorlige personskader, og ikke blot uheldsrisikoen, er højere end normalt.

Med dispersionsmetoden er der udviklet en udpegningsmetode, der resulterer i en mere sikker sortpletudpegning, end tilfældet er med de eksisterende metoder, da metoden i højere grad sikrer en udpegning af de lokaliteter, hvor den lokalt forventede uheldsforekomst

mest markant overstiger den generelt forventede uheldsforekomst for lokalitetstypen. Problemet med dispersionsmetoden set i forhold til udviklingsperspektivet relateret til trafikuheldenes alvorlighedsgrad er imidlertid, at udpegningen af de sorte pletter efter dispersionsmetoden i lighed med de p.t. anvendte danske metoder tager sit afsæt i antallet af uheld uden systematisk skelen til deres alvorlighedsgrad, idet dispersionseffekten,  $s_i$ , sædvanligvis estimeres på grundlag af det observerede antal uheld, det generelt forventede antal uheld for lokalitetstypen og dispersionsparameteren knyttet til den uheldsmodel, der ligger til grund for estimatet på den generelt forventede uheldsforekomst. Dette betyder, at dispersionsmetoden sædvanligvis holder sig indenfor rammerne af de traditionelle sortpletdefinitioner og de udpegningsprincipper, der traditionelt har været lagt til grund for sortpletudpegningen i Danmark.

I en situation, hvor der på to fronter kan argumenteres for en revision af de eksisterende danske udpegningsmetoder og for en egentlig metodeudvikling på området, vil det være ideelt, at der i dette revisions- og udviklingsarbejde blev sat fokus på at forsøge at forene disse to revisions- og udviklingsperspektiver.

### Ny sortpletdefinition

I forbindelse med revisionen og udviklingen af metoderne til sortpletudpegning er det vigtigt grundlæggende at gøre sig klart, at introduktionen af en systematisk hensyntagen til trafikuheldenes alvorlighedsgrad i udpegningsfasen, reelt er ensbetydende med en ændring af idealdefinitionen på en sort plet.

I lyset af de principper og metoder, der i et historisk perspektiv har været lagt til grund for sortpletudpegningen på stats-, amts- og kommunevejene i Danmark, kan den traditionelle idealdefinition på en sort plet sammenfattende formuleres som følger:

*En sort plet er en lokalitet i vejnettet, der indeholder særlige lokale risikomomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling, hvis eksistens betyder, at den lokale uheldsforekomst på enkeltlokaliteten er signifikant højere end normalt for lokalitetstypen, svarende til lokaliteter, hvor den lokale uheldsrisiko er højere end normalt.*

I et strategisk perspektiv med fokus på at begrænse antallet af dræbte og alvorligt tilskadedkomne mest muligt kan der argumenteres for, at den generelle idealdefinition på en sort plet bør omformuleres til følgende *skadesgradsbaserede sortpletdefinition*:

*En sort plet er en lokalitet i vejnettet, der indeholder særlige lokale risikomomenter relateret til den lokale vejudformning og trafikafvikling, hvis eksistens betyder, at den lokale forekomst af alvorlige personskadeuheld er signifikant højere end hvad der normalt for lokalitetstypen, hvilket svarer til lokaliteter, hvor den lokale risiko for alvorlige personskadeuheld er højere end normalt for lokalitetstypen, hvor et alvorligt personskadeuheld er defineret som et uheld, der resulterer i tab af menneskeliv eller alvorlig tilskadekomst for mindst én af de implicerede personer.*

Som konsekvens af mulighederne for ikke blot at påvirke antallet af uheld på enkeltlokaliteterne i vejnettet, men tillige deres alvorlighedsgrad, se kapitel 5, synes det i høj grad hensigtsmæssig at basere revisioner og nyudviklinger indenfor sortpletudpegningen og sortpletarbejdet generelt på denne skadesgradsbaserede idealdefinition på en sort plet. Ækvivalent til rationalet bag det traditionelle sortpletarbejde, er der således udsigt til, at sortpletarbejder rettet mod at fjerne de lokale risikomomenter på lokaliteter med fornævnte definatoriske karakteristika vil føre til målrettede, billige og effektive besparelser i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i overensstemmelse med den ønskede fokusering af indsatsen mod de alvorlige færdselsuheld.

De særlige lokale risikomomenter, der findes på disse nydefinerede sorte pletter, vil dels have karakter af lokale forhold, der har betydning for uheldenes opståen – de såkaldte stedbundne uheldsfaktorer – dels have karakter af lokale forhold, som alene har betydning for uheldenes alvorlighedsgrad – såkaldte stedbundne skadesfaktorer. Udbedringen af forholdene på de sorte pletter i henhold til denne definition vil derfor principielt bestå i tiltag relateret til fremtidig uheldsforebyggelse såvel som tiltag relateret til minimering af uheldenes konsekvenser helt i overensstemmelse med Haddons Loss Reduction strategi.

I praksis forholder det sig sådan, at en skadesgradsbaseret revision af de eksisterende metoder til udpegning af sorte pletter alene er meningsfuld i det omfang, at det gennem sortpletarbejdet er muligt at påvirke trafikuheldenes alvorlighedsgrad eller forhold, der har signifikant betydning herfor. Forholder det sig sådan, at trafikuheldenes alvorlighedsgrad alene er determineret af tilfældigheder og forhold, der er eksterne for sortpletarbejdet, og dermed ikke er afhængig af forhold relateret til trafikafvikling og vejudformning, vil der således ikke være grundlag for at inddrage trafikuheldenes alvorlighedsgrad eller forhold, der har betydning herfor, i udpegningen af de sorte pletter. Såfremt dette er situationen vil sortpletarbejdet mest effektivt bidrage til besparelser i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne gennem uheldsforebyggende indsatser på de lokaliteter, hvor den lokalt forventede uheldsforekomst mest markant overstiger den generelt forventede uheldsforekomst for

lokalitetstypen. Dette ud fra den betragtning, der også er indeholdt i de eksisterende udpegningsmetoder, at de største besparelser i antallet af dræbte og alvorligt tilskadekomne i denne situation vil kunne opnås gennem uheldsforebyggende på de enkeltlokaliteter, hvor der er udsigt til de største besparelser i antallet af uheld pr. investeret krone.

Som konsekvens heraf leveres der i kapitel 5 dokumentation for, at trafikuheldenes alvorlighedsgrad er betinget af forhold, som det er muligt at påvirke gennem de stedbundne trafiksikkerhedsindsatser som sortpletarbejdet består i. Dels for at dokumentere, at revisionsbehovet er reelt, dels for at etablere et grundlag for udviklingen af nye udpegningsmetoder, hvori uheldenes alvorlighedsgrad eller forhold, der har betydning herfor, på systematisk vis inddrages i den fremtidige udpegning af de sorte pletter.

